Mit Stellenmarkt

c't magazin für computer technik

ctmagazin.de

€ 3,30

Österreich € 3,50
Schweiz CHF 6,50 • Benelux € 3,90
Italien € 4,20 • Spanien € 4,30

2

5. 1. 2009

Sicher im Internet unterwegs

Gegen die Virenflut

Scanner, Verhaltenswächter, neue Konzepte

DSL-Router
Workstation-Grafikkarten
Farbstarke Monitore
Satelliten-Internet
Das Microsoft-Auto

Musiksammlung de luxe

Schöner hören

Perfekte Zufallszahlen
Personen orten
Quantenkryptografie
Gimp skripten

Volle Leistung, kleines Format

Kompakte Notebooks

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Im Wald allein

Manchmal liegt es auf der Hand, wann ein Thema aus der Welt da draußen zu einem Thema für c't wird: Bilderdruckdienste haben nach den großen Ferien ihre Hochsaison und frische PC-Hardware interessiert viele nun mal unmittelbar vor Weihnachten, geschenkt. Andere Themen liegen ohne ersichtlichen Grund einfach in der Luft und wollen schnell ins Heft - und dann muss man etwa die technischen Verfahren und kommerziellen Angebote zur Personenortung beschreiben und ausprobieren, auch wenn die Outdoor-Saison definitiv vorbei ist.

Jahreszeitbedingte Graupelschauer stören zwar nicht beim Tippen, sind aber fatal für die Technik, wenn man zu Testzwecken unter freiem Himmel mit Notebook, Mobiltelefon und GPS-Geräten hantieren muss. Zugegeben, ich war selbst auch nicht gerade scharf darauf, nass zu werden - und schob den fälligen Außeneinsatz immer weiter raus. Denn als Ziel hatte ich mir auf der Karte von Openstreetmap.org eine Waldlichtung ausgeguckt, die man nur zu Fuß oder mit dem Fahrrad erreicht. Schließlich sollten die Ortungstechniken nicht allzu leichtes Spiel haben. Selbst war ich dort auch noch nicht gewesen.

8. Dezember, 19 Uhr, endlich die Gelegenheit: trocken, kalt, sternklar, zunehmender Mond. Ich packe den Rucksack mit Testgeräten voll, stecke eine Taschenlampe ein und - natürlich nur für Notfälle - eine gedruckte Karte der Gegend. Erst mitten im Wald wird mir klar, dass mich keiner der Apparate, die ich im Rucksack mitschleppe, unmittelbar zu meinem Ziel führen könnte. Zwar darf jeder, der das Passwort kennt, meine Schritte live im Internet verfolgen, und der Druck auf eine Notfalltaste würde innerhalb von Minuten Suchhubschrauber ausschwärmen lassen. Aber ob es an der nächsten Weggabelung rechts oder links langgeht, sagt mir nur die gedruckte Karte im Schein der Taschenlampe.

Ich finde die Lichtung trotzdem und breite meine blinkende und funkende Techniksammlung auf einer Bank aus. Für die Kontrollmessung recke ich ein paar Minuten lang das GPS-Handgerät in den Himmel wie die Freiheitsstatue ihre Fackel, sanft beschienen vom Display des Laptops, wo sich per UMTS gerade in Zeitlupe ein Luftbild der Lichtung bei Google Maps aufbaut. "Wenn jetzt zufällig jemand hier vorbeikommt, was denkt der wohl?", überlege ich. Wahrscheinlich: "Ein Bekloppter, ganz klar." Pause. "Oder ein c't-Redakteur." Das bringt mich zum Lachen. Wäre ich ein solcher Jemand und käme zufällig vorbei, würde ich fest an die erste der beiden Erklärungen glauben.

Peter König

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

aktuell

Prozessorgeflüster: Nehalem, Medfield und das iPhone 16
Hardware: Atom-Chipsatz von Nvidia, Abit weg 17
Embedded: Flash-Chips, Linux-Board, NAS-Barebone 18
Notebooks: Generischer Nvidia-Treiber, Netbook-Boom 19
Mobiles: Navi-Smartphone, Palm Nova, EDGE bei E-Plus 20
Peripherie: Laserdrucker, 3D-Kino, OLEDs 22
Audio/Video: Label verzichten auf Massenklagen 24
Forschung: Transparente Speicher, weiße LEDs 26
Anwendungen: Formelsatz, YouTube-Diashow, Sprachen 27
Mac: Apple Expo abgesagt, 3D-Desktop 28
Linux: Virtualisierung mit VirtualBox 2.1, Kernel 2.6.28 30
OpenSuse 11.1 mit neuen Management-Tools 31
CAD: Gebäudedaten modellieren, 2D/3D-CAD 32
BKA-Gesetz: Weg frei für Online-Durchsuchungen 34
Sicherheit: DHCP-Trojaner, Patches für IE und Firefox 36
Netze: IPSec-Router, optische Netze, Fernwartung 37
Ausbildung: Astronomieportal für Schulen 37
Internet: WordPress-Update, Seekabel-Schäden 38

Magazin

Vorsicht, Kunde: Überraschender Rausschmiss 58
Ortung per GPS, Mobilfunk oder WLAN 60
Quantenkryptografie: Absolut sicher verschlüsseln 66
WLAN-Sharing: Wenig lukrativ und risikobehaftet 132
Recht: Odyssee eines Abhörgesetzes in Schweden 136
Online: Websites aktuell 186
Bücher für Mac-OS-Entwickler 188
Story: African Dream *von Arno Endler* 196

Software

Gitarreneffekt: Zoom ZFX Control Package 45
Gehirn-Jogging: NDS-Knobelei für Erwachsene 46
Lexikon-DVD: Zeitgeschichte seit 1900 46
Audio-Restaurierung: Music Cleaning Lab 15 50
Zeichenprogramm: Manga Studio 4 56
Antivirenpakete: Sicherheit für 2009 74
Spiele: Prince of Persia, Mata Hari 190
Hotel Gigant 2, Patches und Erweiterungen 191
Fire Emblem, Animal Crossing, Your're in the Movies 192
Kinder: Konzentrationstrainer, Spielgeschichte 194

Hardware

Kamera-Handy mit Xenon-Blitz und WLAN 40
Display: Günstiger 24-Zöller im 16:9-Format 40
Tintendrucker für Fotos bis DIN A3+ 41

Gegen die Virenflut

Immer neue Schädlinge zu bekämpfen erfordert neue Waffen: Online-Datenbanken unterstützen die Virenscanner mit aktuellsten Signaturen und Verhaltenswächter sollen unbekannte Schädlinge an suspektem Benehmen erkennen.

Antivirenprogramme im Test 74
Tipps und Tools für eine sichere Systemkonfiguration 82
Passwörter mit Köpfchen 86

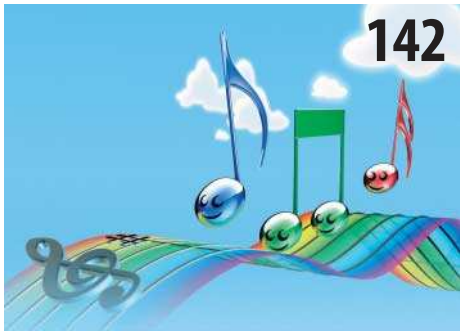
Personen orten 60
Quantenkryptografie 66
DSL-Router 88
Farbstarke Monitore 102
Satelliten-Internet 120
Workstation-Grafikkarten 124
Gimp skripten 164

Das Microsoft-Auto

Das Windows-Logo am Armaturenbrett ist kein Grund zur Panik: Sie dürfen weiterhin Gas geben und bremsen, ohne nach Administratorrechten gefragt zu werden. Microsofts Embedded-Betriebssystem Auto 3.0 kümmert sich nur ums Infotainment und berät beim Spritsparen.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Schöner hören



Tausende Musiktitel auf Speicherkarte oder Festplatte sind erst einmal ein Sammelsurium. Damit eine übersichtliche Musiksammlung draus wird, die sich auf allen Geräten abspielen lässt, zählt gekonntes Grabben, Taggen, Bearbeiten und Reparieren.

Die Grenzen von iTunes und Windows Media Player 142
Komfortabel grabben mit EAC und REACT 144
Metainformationen optimieren 146
MP3-Dateien bearbeiten und reparieren 150
CDs digitalisieren beim Dienstleister 153

Perfekte Zufallszahlen

Für Simulationen braucht man Zufallszahlen, und das so schnell wie möglich. Für kryptografische Zwecke müssen sie besonders hohe Qualitätskriterien erfüllen. Perfekten Zufall bekommt man mit Hardware-Unterstützung hin, und das sogar im Eigenbau.

Kompakte Notebooks

So groß wie nötig und so klein wie möglich: Notebooks der 13-Zoll-Klasse sind leicht genug, um überall dabei zu sein, und bieten trotzdem eine ergonomische Tastatur und ein leistungsfähiges Innenleben. Tragekomfort ab 650 Euro.

Scanner: Flachbettscanner mit Papiereinzug 42
DVD-Player: Mit Upscaler kontra Blu-ray Disc 43
USB-Stick mit zusätzlichem eSATA-Anschluss 44
Dualband-Router mit zwei Funkmodulen und Gastnetz 44
GPS-Empfänger: Digitalbilder mit Geodaten versehen 46
Externe Festplatten mit Softwarepaket 48
Das Microsoft-Auto: Fiat 500 mit Eco:Drive 52
RAID-System: 4 TByte in einem Gehäuse 54
DSL-Router: Einsteigermodelle mit WLAN 88
Flüssiger Betrieb mit Bandbreiten-Management 98
Monitore: Farbstark mit LED-Backlight 102
Kompakte Notebooks: Die 13-Zoll-Klasse 110
Satelliten-Internet mit Astra2Connect und Tooway 120
Grafikkarten für Profi-Anwendungen 124

Know-how

Zufallszahlen erzeugen, erkennen und anwenden 172
NFSv4: Das schnellere, sicherere Netzwerkdateisystem 180

Praxis

Gegen die Virenflut: Windows abschotten 82
Passwörter mit Köpfchen 86
Schöner hören: Musiksammlung de luxe 142
Komfortabel grabben mit EAC und REACT 144
Metainformationen optimieren 146
MP3-Dateien reparieren und bearbeiten 150
CDs digitalisieren beim Dienstleister 153
Hotline: Tipps und Tricks 156
FAQ: Tauschbörsen & Co. 160
Windows Vista: Explorer-Ansichten unter Kontrolle 162
Gimp-Skripte mit Scheme programmieren 164
Linux: Migration auf Software-RAID 168
Netzwerk: NFSv4 unter Linux nutzen 183

Ständige Rubriken

Editorial 3
Leserforum 10
Impressum 12
Schlagseite 15
Seminare 218
Stellenmarkt 219
Inserentenverzeichnis 225
Vorschau 226

Downloads: Geben Sie auf ctmagazin.de die Soft-Link-Nummer ein. Soft-Link

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Metaphysisch verstehen

Editorial „Glaube versetzt Berge“, Christof Windeck über PC-Tuning, c’t 1/09

Ihrem Editorial entgeht, dass moderne Technik nur metaphysisch verstanden werden kann. Meine Frau und ich entdeckten zum Beispiel unabhängig voneinander, dass unsere Autos nach der Waschanlage „besser abgehen“. Echt wahr! Statt Tuningzweifel zu streuen, sollten Sie also lieber dazu raten, dass PC-Besitzer fleißig ihre Bildschirme und Tastaturen säubern.

Björn Küstner

RAM bringt’s wirklich

Ohne Ironie, sondern ganz ehrlich muss ich sagen, dass ich nicht zu den Systemtunern gehöre. Hauptsache, der Rechner läuft. Dennoch habe ich meinen nun fast 4 Jahre alten Laptop dieser Tage getunt: mit einem 1-GByte-RAM-Riegel, den ein Kollege übrig hatte. Nun hat das gute Stück 1,5 GByte RAM und ich kann Thunderbird, Firefox, meinen Window Manager, ein paar Shells und sonstige Kleinigkeiten laufen lassen, ohne dass der Rechner swappen muss. Im Gegensatz zu Wundermittelchen bringt das wirklich was. Und mal ehrlich, wer mit htop, vmstat, iostat und Konsorten nichts anzufangen weiß, sollte nicht versuchen, seinen Rechner zu tunen.

Harald Kirsch

Hungrige Fotodisplays

Wechselrahmen, Kleindisplays für Fotos und andere Mediendateien, c’t 26/08, S. 170

Im Editorial „Das Sparen der anderen“ wird scheinheilig geweint, dass die ganze Elektronik zu viel Strom verbraucht und dass vor allem Kleingeräte akkumuliert viel verbrauchen und man solle sich und andere doch bitte entsprechend sensibilisieren: „300 Frames pro Sekunde aus 7 Watt, das rockt“ ist es passend umschrieben. Und dann haben Sie diese unnötigen Stromverschwender von Fotodisplays im Test. Mehrere Geräte ziehen mehr als 2 Watt im „AUS“-Zustand. Wie wäre es, wenn Sie solche Dinge stärker herausheben würden? Da steht also auf dem Schreibtisch/Ecktisch dann dieses Ding herum und zeigt tagein, tagaus Bildchen an und saugt 10 Watt, weil wohl kaum jemand diese Teile ausmacht. Warum auch? Braucht ja nix und den Monitor am Arbeitsplatz lässt man ja auch an. Für die Zukunft wünsche ich mir: Macht es deutlicher, wenn Ihr wirklich wollt, dass sich in Sachen Energieverbrauch etwas bewegt.

Holger Rusch

Gas minus Strom

Bei den Angaben für die Stromkosten eines Geräts wird in Artikeln der Preis des verbrauchten Stroms während eines Jahres angegeben und dieser als Kosten für den Betrieb des Geräts angesetzt. Das ist aber nicht exakt richtig, wenn das Gerät in einem bewohnten und beheizten Raum betrieben wird. Der vom Gerät verbrauchte Strom wird letztlich immer vollständig als Wärme an die Umgebung abgegeben. Während der Heizperiode geht diese Wärmemenge also als Heizleistung in den Raum über und braucht vom Heizsystem nicht erbracht zu werden. Die tatsächlichen Kosten während der Heizperiode ergeben sich daher aus der Kostendifferenz zwischen den Preisen für dieselbe Wärmemenge aus Strom weniger dem Preis für dieselbe Wärmemenge aus dem Heizsystem. Nimmt man an, dass der Energiepreis von z. B. Gas etwa die Hälfte der von Strom ist und die Heizperiode etwa ein halbes Jahr dauert, verringern sich die tatsächlichen Kosten für den Betrieb während des Jahres um ca. ein Viertel. Je teurer die Heizenergie ist, desto weniger kostet der Betrieb des elektrischen Geräts tatsächlich.

Viktor Weisshäupl

Am Anfang war das 4:3-Format

Ich habe Sie bei einer kleinen Ungenauigkeit erwischt: „… 4:3-Format, das seinen Ursprung nicht in der Fotografie hat, sondern bei Fernsehen und Computermonitoren.“ Das stimmt so nicht – 18 × 14 Planfilm (Großformat) und 6 × 4,5 auf Rollfilm (kleines Mittelformat) gab es schon lange vor Fernsehen oder gar Computermonitoren. Mit der zunehmenden Verbreitung der handlicheren Kleinbildkameras dominierte später das 3:2-Format – bis in die 80er spöttisch als „Handtuchformat“ bezeichnet –, aber auch dieses leitet sich vom (halbierten) 4:3-Film ab.

Armin Dietrich

Kein Bedarf

Spektrum in bester Lage, Mobilfunker starten zum Angriff auf die Rundfunk-Festung, c’t 26/08, S. 62

Warum wettert die Bundesnetzagentur so gegen DVB-T? Neben den 11 % der Haushalte, die DVB-T zur Primärversorgung nutzen, gibt es auch noch zahlreiche Zweitgeräte in anderen Räumen, in Gartenlauben etc., die DVB-T nutzen. Auch der Verkauf von DVB-T-Sticks für den Rechner läuft hervorragend. Und die kommenden Handys mit DVB-T-Empfang werden sicher auch die Nutzerbasis weiter verbreitern. DVB-T ist (gerade in Deutschland) eine Erfolgsgeschichte und ein wichtiger Gegenpol zu Kabel, Satellit und IPTV. Wenn das so bleiben soll, braucht man weiterhin die freigewordenen Frequenzen für zukünftige Entwicklungen wie z. B. HDTV. Im Gegensatz dazu gibt es für kabelloses Internet mit UMTS, Wimax und Satellit schon genügend Techniken, die schon nicht ausreichend genutzt werden, wieso soll also immer der Rundfunk weiter beschnitten werden? Jenseits aller Absatzwünsche der TK-Branche und medienwirksamer Zukunftsprojekte der Politik muss man einfach anerkennen, dass es genügend Haushalte gibt, die keinen Bedarf für einen Internetzugang haben oder mit einem schmalbandigen Modemzugang mehr als zufrieden sind. Nach wie vor gibt es (auch in exzellent versorgten Großstädten) deutlich mehr Haushalte mit Fernsehen und Radio als mit Internetzugang.

Oscar Rethel

Remote-Shutdown per Tastenkombination

Hotline-Tipp „Ausschalten per Remote-Desktop“, c’t 1/09, S. 164

Ich habe eben Ihren Hotline-Beitrag zum Thema „Ausschalten per Remote-Desktop“ gelesen, dazu hab ich noch eine Ergänzung: Man muss gar nicht mal auf „shutdown.exe“ zurückgreifen, es genügt, im Remote-Desktop-Fenster das gute alte „ALT+F4“ zu drücken, und siehe da, es taucht das komplette Menü zum Abmelden/Herunterfahren inklusive „Herunterfahren“ und „Neustarten“ auf.

Gerhard Knoblauch

Herunterfahren im Menü

Dies geht sehr viel einfacher über den Punkt „Windows-Sicherheit“, den man bei Remote-Desktop-Verbindungen direkt im Startmenü findet (zumindest bei XP, im klassischen Menü allerdings etwas versteckt unter Einstellungen –> Windows-Sicherheit). Hier findet man alles, was man sonst über Strg-Alt-Entf erreicht, also auch den Taskmanager und den Punkt „Herunterfahren“. Das ist sehr viel einfacher, als shutdown über die Kommandozeile aufzurufen, und es benötigt auch keine Admin-Rechte.

Ulrich Klein

Unter Vista enthält dieses Menü den Punkt „Herunterfahren“ nicht.

Selbstbedienungsladen

Online schwarzgehört?, Gerichtsentscheidungen zur Rundfunkgebührenpflicht für PCs, c’t 26/08, S. 192

Der öffentlich-rechtliche Haushalt der Rundfunkanstalten ist mit ca. 7,3 Milliarden Euro schon längst über den reinen Medienauftrag hinausgewachsen und zu einem Selbstbedienungsladen mutiert. Der durchschnittli-

Kommentare und Nachfragen

- zu Artikeln bitte an xx@ctmagazin.de („xx“ steht für das Kürzel am Ende des jeweiligen Artikeltextes).
- zu c’t allgemein oder anderen Themen bitte an redaktion@ctmagazin.de.

Technische Fragen an die Redaktion bitte nur unter ctmagazin.de/faq oder per Telefon während unserer täglichen Lesersprechstunde.

Anschrift, Fax- und Telefonnummern, weitere Mail-Adressen im Anschluss an die Leserforum-Seiten.

Die Redaktion behält sich vor, Zuschriften und Gesprächsnotizen gekürzt zu veröffentlichen. Antworten der Redaktion sind kursiv gesetzt.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

che Privathaushalt bezahlt mehr als 200 Euro pro Jahr. In unserer Informationsgesellschaft sind wir in fast allen Lebensbereichen von Medien umgeben, ob wir wollen oder nicht, ob wir diese nutzen oder nicht. Pauschale Zwangsabgaben sind nicht nur extrem ungerecht, sondern sie hemmen auch ein wirtschaftliches Wachstum. Wie einfach könnte man durch die Vergabe von Passwörtern das Angebot auf die tatsächliche Nutzung/Nutzer der „neuartigen Rundfunkempfangsgeräte“ begrenzen. Die Gerichte wären entlastet, die Regelung würde als gerechter empfunden werden.

Joachim Drobner

Kein Internet-Zwang

Sie verweisen auf den Zwang für Unternehmer bzw. Gewerbetreibende, einen internetfähigen Computer zu betreiben, um die Umsatzsteuervoranmeldungen abgeben zu können (im übrigen ab 2009 auch die Kapitalertragssteueranmeldung). Die Finanzverwaltung kann aber niemanden zwingen, einen PC respektive einen Internetanschluss zu betreiben, nur um die obengenannten Meldungen abgeben zu können. Hier reicht zur Befreiung ein entsprechend begründeter Antrag. Nur wenn die gerätetechnische Ausstattung schon vorhanden ist (ersichtlich etwa durch eine entsprechende AfA-Position in der Bilanz bzw. Internetkosten in der Buchführung), kann die Behörde auf der elektronischen Übermittlung bestehen.

Peter Böttrich

Harte Erfahrung

RAID – oder lieber doch nicht?, Hotline-Meldung, c’t 26/08, S. 206

Absolut d’accord. Ich hab das letztes Jahr „the hard way“ gelernt, als ich auf meinem Praxis-Server (ich bin Arzt) mal eine Systemdatei zerschossen hatte, die vital war. Die Erfahrungen habe ich heute in der Newsgroup ger.ct (kennen Sie die noch?) mitgeteilt, Ihr Artikel wurde da lebhaft durchgesprochen.

Joachim Neudert

Verstecktes Handbuch

Datenpumpe, Tipps zum Bau eines schnellen Netzwerkspeichers, c’t 26/08, S. 196

Eine kleine Anmerkung zu FreeNAS hätte ich noch: Es gibt schon seit Mai ein (fast vollständiges) Benutzerhandbuch zu FreeNAS in deutscher Sprache. Es ist auf freenas.org unter dem ganz rechten Menüpunkt „Wiki“ versteckt. Bis „Documentation“ runter scrollen und dann unterhalb von „You can download the guides in PDF format here" „The PDF version in German (0.684b)“ herunterladen. Warum das dort versteckt und nicht wie alle anderen Manuals im Downloadbereich abgelegt wurde, wird wohl für immer das Geheimnis von Oliver Cochard-Labbé oder Bob Jaggard bleiben.

Ansonsten kann ich dem Fazit des Artikels nur zustimmen. OpenE DSS (und MS Windows sowieso) ist viel zu teuer. Die kostenlose Lite-Version hat so ihre Zicken und ließ sich bei mir aus unerklärlichen Gründen überhaupt nicht und bei einem Bekannten nur nach stundenlanger Fummelei aktivieren. FreeNAS ist von der Performance leider merkbar langsamer als z. B. Windows, aber wohl derzeit die einzige funktionierende Lösung für Speicher im Netz. Vor allem wenn man iSCSI haben will, um z. B. VMwares ESX3i-Server mit LAN-Storage zu versorgen. Leider merkt man dort die geringere Performance besonders deutlich – vor allem im Vergleich zu kommerziellen Lösungen.

Christian Frankenberg

Schnell und günstig

Vielen Dank für den tollen Artikel über ein Eigenbau-NAS. Bereits Anfang 2008 habe ich mir mit FreeNAS 0.6863 einen Netzwerkspeicher konstruiert, um mittels UFS-Dateisystem Backups mit Linux, Mac OS X und Windows anfertigen zu können, was „Stangen-NAS-Systeme“ mir nicht boten, ganz zu schweigen von ordentlichen Übertragungsraten oder angemessenen Preisen. Die Hardware sollte zudem ohne Tastatur, Maus und Monitor hochfahren und von USB-Geräten booten können. Die Wahl fiel daraufhin auf ein ASUS Terminator3 M3N8200 Barebone (ca. 120 Euro), eine AMD Athlon64 3000+ EE CPU (ca. 25 Euro), 512 MByte DDR2-Speicher (ca. 10 Euro), zwei WD Caviar Raid-Edition-Festplatten mit je 500 GByte (ca. 210 Euro) konfiguriert im Raid 1 per Nvidia-Chipsatz (nForce 720a GF 8200) sowie die von Ihnen beschriebene Longshine-Netzwerkkarte (ca. 10 Euro) und FreeNAS installiert auf einem handelsüblichen USB-Stick mit 1 GByte (5 Euro).

Ein Gerät in meiner IT-Abteilung serviert nun Windows-Images innerhalb von Minuten per Truelmage über das Netz, ein weiteres besitze ich privat für Videos und MP3-Dateien. Die Datentransferrate über einen etwa 30 Euro teuren Gigabit-Switch von Netgear liegt bei ca. 200 MBit/s. Das soll ein Hersteller für den Neuwert dieser Hardware von etwa 380 Euro erst mal mit Stangenware nachmachen.

Daniel Lichtsinn

Ergänzungen & Berichtigungen

Grafikkarte für Fotobearbeitung, USB hinten besser als vorne?

Hotline-Tipps in c’t 1/09, S. 163

Durch einen Fehler in der Druckerei wurden einzelne Sätze der beiden Hotline-Meldungen nicht abgedruckt. Die Meldungen sind aber auch online zu finden, nämlich unter www.heise.de/ct/faq/hotline/09/01/05.shtml und www.heise.de/ct/faq/hotline/09/01/05.shtml.

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Impressum

Redaktion

Postfach 61 04 07, 30604 Hannover
Helstorfer Str. 7, 30625 Hannover
Telefon: 05 11/53 52-300
Telefax: 05 11/53 52-417
(Hotline-Rufnummer und E-Mail-Adressen der Redaktion siehe Hinweise rechts)

Chefredakteure: Christian Persson (cp) (verantwortlich für den Textteil), Dipl.-Ing. Detlef Grell (gr)

Stellv. Chefredakteure: Stephan Ehrmann (se), Jürgen Kuri (jk), Georg Schnurer (gs)

Leitende Redakteure: Harald Bögeholz (bo), Dr. Oliver Diedrich (odi), Johannes Endres (je), Axel Kossel (ad), Ulrike Kuhlmann (uk), Dr. Jürgen Rink (jr), Jürgen Schmidt (ju), Peter Siering (ps), Andreas Stiller (as), Ingo T. Storm (it), Christof Windeck (ciw), Jörg Wirtgen (jow), Dr. Volker Zota (vza)

Redaktion: Ernst Ahlers (ea), Daniel Bachfeld (dab), Jo Bager (jo), Achim Barczok (acb), Bernd Behr (bb), Andreas Beier (adb), Benjamin Benz (bbe), Holger Bleich (hob), Herbert Braun (heb), Volker Briegleb (vbr), Dieter Brors (db), Mirko Dölle (mid), Boi Feddern (boi), Martin Fischer (mfi), Tim Gerber (tig), Hartmut Gieselmann (hag), Gernot Goppelt (ggo), Sven Hansen (sha), Ulrich Hilgefort (uh), Gerald Himmelein (ghi), Christian Hirsch (chh), Jan-Keno Janssen (jkj), Nico Jurran (nij), Reiko Kaps (rek), Alexandra Kleijn (akl), Peter König (pek), André Kramer (akr), Lutz Labs (ll), Oliver Lau (ola), Thorsten Leemhuis (thl), Daniel Lüders (dal), Urs Mansmann (uma), Angela Meyer (anm), Carsten Meyer (cm), Frank Möcke (fm), Andrea Müller (amu), Florian Müssig (mue), Peter Nonhoff-Arps (pen), Rudolf Opitz (rop), Matthias Parbel (map), Stefan Porteck (spo), Peter Röbke-Doerr (roe), Christiane Rütten (cr), Peter Schmitz (psz), Dr. Hans-Peter Schüler (hps), Hajo Schulz (hos), Johannes Schuster (jes), Rebecca Stolze (rst), Sven-Olaf Suhl (ssu), Andrea Trinkwalder (atr), Axel Vahldiek (axv), Karsten Violka (kav), Dorothee Wiegand (dwi), Andreas Wilkens (anw), Peter-Michael Ziegler (pmz), Dušan Živadinović (dz), Reinhold Zobel (rez)

Koordination: Martin Triadan (mat)

Redaktionsassistenz: Susanne Cölle (suc), Christopher Tränkmann (cht)

Technische Assistenz: Karin Volz-Fresia, Ltg. (kvf), Hans-Jürgen Berndt (hjb), Denis Fröhlich (dfr), Christoph Hoppe (cho), Erich Kramer (km), Stefan Labusga (sla), Arne Mertins (ame), Jens Nohl (jno), Tim Rittmeier (tir), Ralf Schneider (rs), Wolfram Tege (te)

Korrespondenten: Verlagsbüro München, Rainald Menge-Sonnentag (rme): Hans-Pinsel-Str. 10a, 85540 Haar, Tel.: 0 89/42 71 86 14, Fax: 0 89/42 71 86-10
E-Mail: rme@ctmagazin.de

Berlin: Richard Sietmann, Blankeneser Weg 16
13581 Berlin, Tel.: 0 30/36 71 08 88, Fax: 0 30/36 71 08 89
E-Mail: sietmann@compuserve.com

USA: Erich Bonnert, 22716-B Voss Avenue, Cupertino, CA 95014, Tel.: +1 408-725-1868, Fax: +1 408-725-1869
E-Mail: ebonnert@aol.com

Ständige Mitarbeiter: Ralph Altmann, Manfred Bertuch, Jörg Birkelbach, Detlef Borchers, Tobias Engler, Monika Ermert, Noogie C. Kaufmann, Dr. M. Michael König, Stefan Krempl, Christoph Laue, Prof. Dr. Jörn Loviscach, Kai Mielke, Dr. Klaus Peeck, Prof. Dr. Thomas J. Schult, Christiane Schulzki-Haddouti, Volker Weber (vowe)

DTP-Produktion: Wolfgang Otto (Ltg.), Ben Dietrich Berlin, Peter-Michael Böhm, Martina Bruns, Martina Fredrich, Ines Gehre, Jörg Gottschalk, Birgit Graff, Angela Hilberg, Astrid Seifert, Edith Tötsches, Dieter Wahner, Dirk Wollschläger, Brigitta Zurheiden

Art Director: Thomas Saur, **Layout-Konzeption:** Hea-Kyoung Kim, Steffi Eiden, **Fotografie:** Andreas Wodrich

Illustrationen: Editorial: Hans-Jürgen „Mash" Marhenke, Hannover; Schlagseite: Ritsch & Renn, Wien; Story: Susanne Wustmann und Michael Thiele, Dortmund; Aufmacher: Thomas Saur, Stefan Arand

Verlag

Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG
Postfach 61 04 07, 30604 Hannover
Helstorfer Str. 7, 30625 Hannover
Telefon: 05 11/53 52-0
Telefax: 05 11/53 52-129
Internet: www.heise.de

Herausgeber: Christian Heise, Ansgar Heise, Christian Persson

Geschäftsführer: Ansgar Heise, Steven P. Steinkraus, Dr. Alfons Schräder

Mitglied der Geschäftsleitung: Beate Gerold

Verlagsleiter: Dr. Alfons Schräder

Anzeigenleitung: Udo Elsner (-222) (verantwortlich für den Anzeigenteil)

Sales Manager Asia-Pacific: Babette Lahn (-240)

Mediaberatung:
PLZ 0, 1 + 9: Erika Hajmassy (-266)
PLZ 3 + 4: Stefanie Busche (-895)
PLZ 5 + 6: Patrick Werner (-894)
PLZ 2 + 7: Simon Tiebel (-890)
PLZ 8: Werner Ceeh (0 89/42 71 86-11)
Ausland (ohne Asien): Bettina Scheel (-892)

Markenartikel: Ann Katrin Jähnke (-893)

Stellenmarkt: Erika Hajmassy (-266)

Anzeigendisposition:
PLZ 0–4/Asien: Maik Fricke (-165)
PLZ 5–7 + 9: Stefanie Frank (-152)
PLZ 8/Ausland: Astrid Meier, Leitung (-221)

Fax Anzeigen: 05 11/53 52-200, -224

Anzeigen-Auslandsvertretungen (Asien):
CyberMedia Communications Inc., 3F, No. 144, Xiushan Rd., Xizhi City, Taipei County 22175, Taiwan (R.O.C.), Tel.: +886-2-2691-2900, Fax: +886-2-2691-1820, E-Mail: fc@cybermedia.com.tw

Anzeigenpreise: Es gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 26 vom 1. Januar 2009

Leiter Vertrieb und Marketing: Mark A. Cano (-299)

Werbeleitung: Julia Conrades (-156)

Teamleitung Herstellung: Bianca Nagel (-456)

Druck: PRINOVIS Nürnberg GmbH & Co. KG, Breslauer Straße 300, 90471 Nürnberg

Sonderdruck-Service: Bianca Nagel, Tel.: 05 11/53 52- 456, Fax: 53 52-360

Abo-Service: Tel.: +49 (0) 711/72 52-292

Kundenkonto in Österreich: Dresdner Bank AG, BLZ 19675, Kto.-Nr. 2001-226-00 EUR, SWIFT: DRES AT WX

Kundenkonto in der Schweiz: UBS AG, Zürich, Kto.-Nr. 206 P0-465.060.0

Für Abonnenten in der Schweiz Bestellung über:
Thali AG, Aboservice, Industriestr. 14, CH-6285 Hitzkirch, Tel.: 041/9 19 66-11, Fax: 041/9 19 66-77
E-Mail: abo@thali.ch, Internet: www.thali.ch

Vertrieb Einzelverkauf:
MZV Moderner Zeitschriften Vertrieb GmbH & Co. KG, Breslauer Str. 5, 85386 Eching,
Tel. 0 89/3 19 06-0, Fax 0 89/3 19 06-113
E-Mail: mzv@mzv.de, Internet: www.mzv.de

c't erscheint 14-täglich

Einzelpreis € 3,30; Österreich € 3,50; Schweiz CHF 6,50; Benelux € 3,90; Italien € 4,20; Spanien € 4,30

Abonnement-Preise: Das Jahresabonnement kostet inkl. Versandkosten: Inland 72,80 €, Ausland 88,00 € (Schweiz 142,50 CHF); ermäßigtes Abonnement für Schüler, Studenten, Auszubildende, Zivil- und Grundwehrdienstleistende (nur gegen Vorlage einer entsprechenden Bescheinigung): Inland 61,90 €, Ausland 74,80 € (Schweiz 121,00 CHF); c't-plus-Abonnements (inkl. 2 Archiv-CDs jährlich) kosten pro Jahr 8,00 € (Schweiz 15,60 CHF) Aufpreis.
Für AUGE-, GUUG-, Mac-e. V.-, dmmv-, GI-, VDE- und VDI-Mitglieder gilt der Preis des ermäßigten Abonnements (gegen Mitgliedsausweis). Luftpost auf Anfrage.

Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichungen kann trotz sorgfältiger Prüfung durch die Redaktion vom Herausgeber nicht übernommen werden. Die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen bei Erwerb, Errichtung und Inbetriebnahme von elektronischen Geräten sowie Sende- und Empfangseinrichtungen sind zu beachten.

Kein Teil dieser Publikation darf ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung des Verlags in irgendeiner Form reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. Die Nutzung der Programme, Schaltpläne und gedruckten Schaltungen ist nur zum Zweck der Fortbildung und zum persönlichen Gebrauch des Lesers gestattet.

Für unverlangt eingesandte Manuskripte kann keine Haftung übernommen werden. Mit Übergabe der Manuskripte und Bilder an die Redaktion erteilt der Verfasser dem Verlag das Exklusivrecht zur Veröffentlichung. Honorierte Arbeiten gehen in das Verfügungsrecht des Verlages über. Sämtliche Veröffentlichungen in c't erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes.

Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.

Printed in Germany. Alle Rechte vorbehalten. Gedruckt auf absolut chlorfreiem Papier.

© Copyright 2009 by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG

ISSN 0724-8679

AWA ACTA LAC/2008

c't im Internet

c't-Homepage, Soft-Link: ctmagazin.de

Alle URLs zum Heft: siehe Rubrik „Aktuelles Heft" bzw. „Heftarchiv" im Inhaltsverzeichnis des jeweiligen Heftes.

Software zu c't-Artikeln: in der Rubrik „Software zu c't" auf unserer Homepage. Dort finden Sie auch Test- und Analyseprogramme.

Anonymous ftp: auf dem Server ftp.heise.de im Verzeichnis /pub/ct (im WWW-Browser ftp://ftp.heise.de/pub/ct eingeben) und auf ctmagazin.de/ftp

Software-Verzeichnis: ctmagazin.de/software

Treiber-Service: ctmagazin.de/treiber

Kontakt zur Redaktion

Bitte richten Sie Kommentare oder ergänzende **Fragen zu c't-Artikeln** direkt an das zuständige Mitglied der Redaktion. Wer zuständig ist, erkennen Sie am zwei- oder dreibuchstabigen Kürzel, das in Klammern am Ende jedes Artikeltextes steht. Den dazugehörigen Namen finden Sie im nebenstehenden Impressum. Die Kürzel dienen auch zur persönlichen Adressierung von E-Mail.

E-Mail: Alle E-Mail-Adressen der Redaktionsmitglieder haben die Form „xx@ctmagazin.de". Setzen Sie statt „xx" das Kürzel des Adressaten ein. Allgemeine E-Mail-Adresse der Redaktion für Leserzuschriften, auf die keine individuelle Antwort erwartet wird: ct@ctmagazin.de.

c't-Hotline: Mail-Anfragen an die technische Hotline der Redaktion werden nur auf ctmagazin.de/faq entgegengenommen. Bitte beachten Sie die Hinweise auf dieser Webseite, auf der Sie auch eine Suchmaschine für sämtliche bereits veröffentlichten Hotline-Tipps finden.

Die Telefon-Hotline ist an jedem Werktag zwischen 13 und 14 Uhr unter der Rufnummer 05 11/53 52-333 geschaltet.

Das Sekretariat der Redaktion erreichen Sie während üblicher Bürozeiten unter der Rufnummer 05 11/53 52-300.

Kontakt zu Autoren: Mit Autoren, die nicht der Redaktion angehören, können Sie nur brieflich über die Anschrift der Redaktion in Kontakt treten. Wir leiten Ihren Brief gern weiter.

Abo-Service

Bestellungen, Adressänderungen, Lieferprobleme usw.:

Heise Zeitschriften Verlag
Kundenservice, Postfach 81 05 20, 70522 Stuttgart
Telefon: +49 (0) 711/72 52-292, Fax: +49 (0) 711/72 52-392
E-Mail: abo@heise.de

c't abonnieren: Online-Bestellung via Internet (www.heise.de/abo) oder E-Mail (abo@ctmagazin.de)

Das Standard-Abo ist jederzeit mit Wirkung zur übernächsten Ausgabe kündbar.

Das c't-plus-Abo läuft mindestens ein Jahr und ist nach Ablauf der Jahresfrist jeweils zur übernächsten Ausgabe kündbar. Abonnement-Preise siehe Impressum.

c't-Recherche

Mit unserem Artikel-Register können Sie schnell und bequem auf Ihrem Rechner nach c't-Beiträgen suchen: Das Registerprogramm für Windows, Linux und Mac OS liegt auf www.heise.de/ct/ftp/register.shtml zum kostenlosen Download; dort finden Sie auch Hinweise zum regelmäßigen Bezug der Updates per E-Mail. Auf der c't-Homepage ctmagazin.de können Sie auch online nach Artikeln recherchieren. Es sind jedoch nur einige Artikel vollständig im Web veröffentlicht.

Nachbestellung älterer Hefte/Artikel-Kopien: c't-Ausgaben, deren Erscheinungsdatum nicht weiter als zwei Jahre zurückliegt, sind zum Heftpreis zzgl. 1,50 € Versandkosten lieferbar. Ältere Artikel können Sie im heise online-Kiosk (www.heise.de/kiosk) erwerben. Wenn Sie nicht über einen Zugang zum Internet verfügen oder der Artikel vor 1990 erschienen ist, fertigen wir Ihnen gern eine Fotokopie an (Pauschalpreis 2,50 € inkl. Porto). Bitte fügen Sie Ihrer Bestellung einen Verrechnungsscheck bei und senden Sie sie an den c't-Kopierservice, Helstorfer Str. 7, 30625 Hannover. Die Beiträge von 1983 bis 1989 sind auch auf einer DVD für 19 € zuzüglich 3 € Versandkosten beim Verlag erhältlich.

c't-Krypto-Kampagne

Infos zur Krypto-Kampagne gibt es unter ctmagazin.de/pgpCA. Die Authentizität unserer Zertifizierungsschlüssel lässt sich mit den nachstehenden Fingerprints überprüfen:

Key-ID: DAFFB000

ct magazine CERTIFICATE <pgpCA@ct.heise.de>

A3B5 24C2 01A0 D0F2 355E 5D1F 2BAE 3CF6 DAFF B000

Key-ID: B3B2A12C

ct magazine CERTIFICATE <pgpCA@ct.heise.de>

19ED 6E14 58EB A451 C5E8 0871 DBD2 45FC B3B2 A12C

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Andreas Stiller

Prozessorgeflüster

Von Kannibalen und Kachelmännern

Intel lässt schon mal die nächste Xeon-Generation aufblitzen und bereitet sich verstärkt auf Netbooks und Handheld-Geräte mit PowerVR von Imagination Technologies vor – doch da will auch Apple ein gewichtiges Wörtchen mitreden.

AMDs Shanghai-Prozessoren sollte nicht allzu viel Schonfrist vergönnt sein. Konkurrent Intel wollte offenbar nicht abwarten, bis die Server-Versionen des Nehalem-Prozessors offiziell vom Stapel laufen und ermutigte seine Partner, doch schon mal vorab das ein oder andere Benchmark-Ergebnis zu publizieren, etwa von dem in der Business-Welt sehr beliebten SAP-SD-Benchmark.

Fujitsu Siemens, Hewlett-Packard und IBM nutzten die Chance und reichten bei SAP Ergebnisse ihrer Systeme ein, bestückt mit jeweils zweimal Xeon X5570 (Nehalem EP) mit 2,93 GHz Takt. Mit 25 530 (IBM X3650 M2), 25 000 (HP ProLiant DL380 G6) beziehungsweise 23 650 SAPS (FSC Primergy TX300 S5) zeigten diese auf, was hier Sache ist.

Das schnellste Shanghai-System mit zwei Prozessoren in der Liste (HP ProLiant DL385 G5p mit 2× Opteron 2384) erreicht mit 13 780 gerade etwas mehr als die Hälfte. Und zu viert im IBM Bladecenter LS42 liegen die Opteronen mit 22 000 SAPS immer noch ein Stückchen darunter.

Aber so richtig freuen werden sich auch bei Intel nicht alle über diese beeindruckenden Vorab-Ergebnisse, „kannibalisieren" die Nehalem-Xeons doch womöglich den erst vor wenigen Monaten herausgekommenen hauseigenen Sechskerner Dunnington, der zu viert im IBM-System x3950 M2 mit 26 550 SAPS kaum mehr erzielt. Und die Dunnington-Systeme dürften um einiges teurer sein und nicht zuletzt wegen der FB-DIMMs deutlich mehr Energie benötigen.

Kachelöfen

Derweil haben Intel und Apple ein interessantes Rennen um ein britisches Design-Haus von 3D-Grafikchips begonnen: Imagination Technologies. Mit einer Kopfzahl von 450 ist das Unternehmen so klein nicht, wobei sich die Mitarbeiter auf mehrere Tochterfirmen verteilen: PowerVR, Ensigma, Meta, IngWorks und Pure. Imagination Tech ist vielen vielleicht noch unter dem früheren Namen Videologic bekannt. In den 90er Jahren hatte Videologic zusammen mit Herstellungspartner NEC die PowerVR-Technik für 3D-Grafiken entwickelt, bei der das Rendering ein wenig anders verläuft als beim traditionellen Z-Buffer-Rendering. Vor allem vermeidet es überflüssiges Rendern verdeckter Elemente. Sega war damals einer der ersten Lizenznehmer und setzte es für die DreamCast ein. Später brachte STMicroelectronics die Kyro-Familie auf Basis der PowerVR Series 3 heraus.

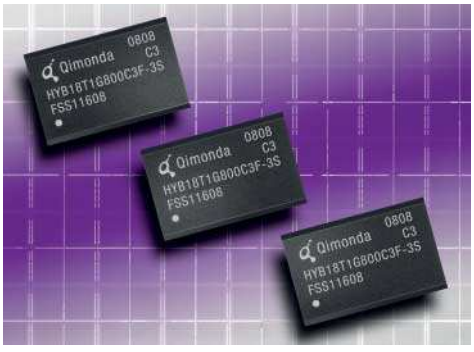
Intel besitzt schon seit 2002 eine Lizenz, und man mutmaßt, dass die kachelbasierte PowerVR-Technik (Tile-based Rendering) sich gut in Intels geplanten High-End-Grafikprozessor Larrabee einfügt. Es war jedoch eine größere Überraschung, als Intel im Frühjahr 2008 Chipsätze mit lizenzierten PowerVR-SGX-Kernen für die Centrino-Atom-Plattform vorstellte (Poulsbo), statt den Mobile Internet Devices (MID) die eigene GMA-Grafiklinie zu verpassen. Und so wie's ausschaut wird Intel auch bei zukünftigen MID-Designs auf integriertes PowerVR zumindest in der Bestückungsvariante für Handhelds setzen. Die noch für dieses Jahr vorgesehene Moorestown-Plattform wird aus dem Lincroft-SoC mit 3D-Grafik – vermutlich PowerVR – und Speicher-Controller nebst Prozessorkern (Codename Pineview), sowie dem I/O-Chip Langwell bestehen, zu denen sich dann im Regelfall als Kommunikationsinstanz der Wimax/WLAN/Bluetoth/GPS-Chip Evans Peak gesellt. Lincroft wird wohl in dem jüngst auf dem IEDM vorgestellten 45-nm-Prozess speziell für SoCs hergestellt. Später in der 32-nm-Ära werden dann die beiden Chips zu einem einzigen großen SoC unter dem Namen Medfield fusionieren, wobei es unterschiedliche Grafikoptionen für Netbooks und MIDs geben soll.

Während bislang jedoch von den von Intel so propagierten MIDs kaum was zu sehen ist, läuft hierzulande jeder Bo und Flo mit einem iPhone herum. Apple outete sich jetzt nicht nur als wichtiger PowerVR-Lizenznehmer, sondern sicherte sich mit 4,8 Millionen Dollar zudem einen kleinen Anteil von 3,6 Prozent an der Firma – Apple hatte ja immer schon ein glückliches Händchen, innovative britische Firmen mit auf den Weg zu bringen, so wie etwa einstmals ARM. Und ARM und nicht Intel-Atom dürfte nach Meinung vieler Beobachter Apples Plattform für die nächsten iPods und iPhones bleiben, weiterentwickelt von der eingekauften Prozessorschmiede PA-Semi. Und hierfür ist dann auch PowerVR SGX mit OpenGL ES 2.0 sehr interessant sowie die von Apple entwickelte, auf C99 aufbauende GPGPU-Programmierumgebung OpenCL (geplant für Mac OS X 10.6), für die Imagination Tech gerade händeringend Entwickler sucht. Die finale Spezifikation von OpenCL 1.0 erfolgte übrigens gerade erst Mitte Dezember. AMD/ATI setzen für ihre Grafik-Chips voll darauf und auch Nvidia verkündete, den neuen Standard unterstützen zu wollen.

Apples Mega-Einstieg bei Imagination Tech hat aber möglicherweise Partner Intel etwas irritiert, denn nur zwei Tage später erhöhte Intel seinen Anteil an dem offenbar vielversprechenden Design-Haus auf knapp über drei Prozent.

Porto-Kosten

Auch die erfolgsverwöhnten IT-Firmen wie Apple und Intel leiden unter der aktuellen Wirtschaftskrise. Apple hat zwar noch ein traumhaftes drittes Quartal hingelegt, doch die Analysten sehen zum Jahresende hin selbst bei dieser Vorzeigefirma einen Umsatzrückgang. Intel musste schon im November eine Gewinnwarnung aussprechen und erwartet in diesem Quartal über eine Milliarde weniger Umsatz. Und AMD, so stellte sich erst jetzt heraus, hat über 180 Millionen Dollar bei Lehman Brothers in den Sand gesetzt; für das Geld sollte das Bankhaus AMD-Aktienpflege betreiben. Sony und AT&T haben größere Entlassungswellen angekündigt und erstmals seit der Internetblasenkrise im Jahre 2000 gingen im Silicon Valley wieder Arbeitsplätze verloren – und viele solcher Schreckensmeldungen mehr. Aber zwischendurch gibt es auch ein paar Hoffnungsschimmer, etwa bei der deutschen Firma Qimonda. Nach langem Gezänk zwischen dem Land Sachsen und Infineon fasste bei dem arg schlingernden Speicherhersteller in letzter Sekunde noch ein Rettungsanker – in Gestalt eines zusätzlichen 100-Millionen-Euro-Kredits der portugiesischen Entwicklungsbank. Die Portugiesen wollen damit den Qimonda-Standort bei Porto mit derzeit 1800 Mitarbeitern absichern. Der sächsische Freistaat schießt 150 Millionen Euro Kreditsumme zu, Infineon investiert 75 Millionen, weitere Bürgschaften gibt es vom Bund und der EU. Rund 1000 Entlassungen kommen dennoch auf die Werke in Dresden zu. Man rechnet für das laufende Jahr mit einem Defizit von 1,9 Milliarden Euro. Die Hoffnung liegt nun auf der zusammen mit Partner Elpida entwickelten, effizienten Buried-Wordline-Technik für DRAMs. Bleibt nur zu hoffen, dass dabei die Wordline begraben wird – und nicht die Firma. (as)



Auf Qimondas Buried-Wordline-Chips ruhen alle Hoffnungen (hier 1 GBit, 65 nm).

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Hardware-Notizen

Die Firma **Acer ruft Gaming-PCs zurück**: Laut Hersteller können sich bei einigen der unter dem Namen Predator verkauften Geräte der Baureihen Aspire G7700 (mit Intel-Prozessoren) und G7200 (mit AMD-Prozessoren) nicht näher genannte Komponenten überhitzen. Weil in manchen Fällen sogar Brandgefahr bestehe, sollen Käufer ihre Computer nicht mehr einschalten, sondern zuvor den Acer-Support kontaktieren. Über ein Online-Formular muss man zuerst unter Angabe der PC-Seriennummer eine RMA-Nummer beantragen, anschließend soll man sich beim Support telefonisch oder per E-Mail melden.

Der Festplatten-Hersteller **Seagate ändert seine Garantiefristen**: Ab 2009 will Seagate nur noch 3 Jahre lang für „nackt" verkaufte Festplatten für Desktop-Rechner (Barracuda) und Notebooks (Momentus) geradestehen, bisher waren es 5 Jahre. Die längere Frist gilt aber, wenn man Barracuda- und Momentus-Platten im Einzelhandels-„Kit" kauft; Server- und externe Festplatten kommen weiterhin mit fünfjähriger Garantiefrist.

Der Branchenverband Bitkom hat einen Leitfaden zur Analyse der **Energieeffizienz von Rechenzentren** vorgelegt. Er lässt sich als PDF-Datei kostenlos von der Bitkom-Webseite herunterladen und soll Betreibern von Rechenzentren bei der Bewertung ihrer Geräte helfen.

GeForce GTX 295 soll Radeon HD 4870 X2 ausstechen

Ab Mitte Januar soll das neue Grafikkarten Flaggschiff von Nvidia lieferbar sein, die GeForce GTX 295. Die Karte vereint zwei Grafikprozessoren (GPUs), die Nvidia erstmals mit 55-Nanometer-Strukturen fertigen lässt. Von der Anzahl der Shader-ALUs (CUDA-Kerne) und den Taktfrequenzen her liegen diese GPUs jeweils ungefähr zwischen den Vorgängern GTX 260 und GXT 280: Jeder Chip der GTX 295 enthält – wie ein GTX 280 – 240 Shader-ALUs, die mit 1242 MHz aber etwas langsamer als beim GTX 280 laufen; die restlichen GPU-Einheiten laufen mit 576 MHz und der GDDR3-Speicher mit 999 MHz. Jede GPU bindet 896 MByte RAM über 448 Datensignalleitungen an; die Transferrate zum Speicher beträgt deshalb 224 GByte/s und liegt ungefähr auf dem Niveau einer AMD Radeon HD 4870 X2 (230 GByte/s).

Mit einer Leistungsaufnahme von 289 Watt – laut Nvidia – übertrumpft die GTX 295 die Radeon HD 4870 X2 (278 Watt), dasselbe soll aber auch für die 3D-Performance gelten. Nachprüfen ließ sich das im c't-Labor bisher nicht, denn Muster erhalten zunächst nur Publikationen, die stärker auf PC-Spieler zielen. Dort wurden bereits einige Benchmarks veröffentlicht, die die GeForce GTX 295 in Führung vor der Radeon HD 4870 X2 zeigen; allerdings ließen alle Publikationen dieselben Spiele laufen, nämlich Call of Duty: World at War, Crysis Warhead, Dead Space, Fallout 3, Far Cry 2 und Left 4 Dead.

Nach Spekulationen soll in den nächsten Tagen auch eine weitere Dual-GPU-Karte von Nvidia erscheinen, nämlich die schwächere GeForce GTX 285. Damit ist Nvidia nach längerer Zeit wieder in diesem Bereich aktiv – offenbar, um auch andere AMD-Karten mit zwei Radeon-Chips übertrumpfen zu können. (ciw)

Zwei 55-Nanometer-GPUs sollen die GeForce GTX 295 an die Leistungsspitze treiben.

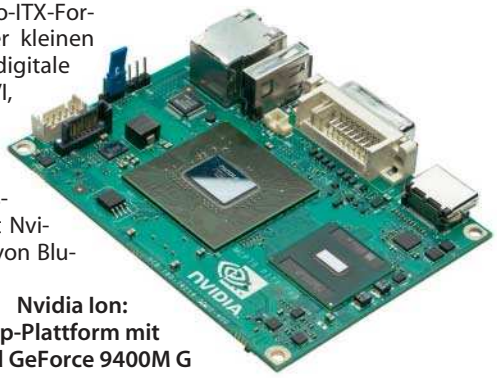
Nvidia-Chipsatz für Nettops und Netbooks

Praktisch alle billigen Kompakt-Notebooks mit Intel-Atom-Prozessoren – Netbooks genannt – und auch deren Desktop-Verwandtschaft, die Nettops, sind mit Intel-Chipsätzen bestückt. Bei 945GSE (Mobil) und 945GC (Desktop) handelt es sich aber um eher altbackene Produkte mit zwar DirectX-9-kompatibler, aber lahmer 3D-Grafik; der 945GC arbeitet zudem nicht sonderlich sparsam. Theoretisch kooperieren die Atom-Prozessoren aber auch mit anderen Chipsätzen für aktuelle Intel-Prozessoren, denn sie nutzen den gewöhnlichen FSB533-Frontsidebus. Nun hat Nvidia angekündigt, dass im ersten Halbjahr 2009 auch Netbooks, Notebooks, Nettops und All-in-One-PCs mit Atom-Prozessoren und dem Chipsatz GeForce 9400M G alias MCP7A zu erwarten sind.

Welche Hersteller solche Geräte fertigen werden, verriet Nvidia leider nicht. Der Grafikchip- und Chipsatz-Hersteller zeigte aber eine Referenzimplementierung der Plattform namens Ion, die eben aus einem Intel Atom und dem Single-Chip-„Chipsatz" GeForce 9400M G auf einem winzigen Mainboard im Pico-ITX-Format besteht. Trotz der kleinen Bauform stellt Ion digitale Monitoranschlüsse (DVI, HDMI), vergleichsweise hohe 3D-Performance sowie HD-Video-Beschleunigungsfunktionen bereit. Laut Nvidia soll das Abspielen von Blu-ray-Video möglich sein. Die Leistungsaufnahme des GeForce 9400M G spezifiziert Nvidia nicht öffentlich; deshalb ist es schwierig, einen Vergleich mit dem 945GSE (6 bis 8,5 Watt inklusive ICH7-M) zu ziehen.

Im April 2008 hatte Nvidia angekündigt, gemeinsam mit VIA eine Plattform für Billig-Computer mit VIA-Nano-Prozessoren (CN, Isaiah) zu entwickeln; daraus ist anscheinend nichts geworden. VIA selbst hat jedenfalls kurz nach der Ankündigung von Ion eine Pressemeldung zur Plattform Trinity (Dreifaltigkeit) veröffentlicht. Demnach soll sich der Nano im Verbund mit dem Single-Chip-Chipsatz VX800 und einem aktuellen S3-Grafikchip – etwa dem Chrome 400 – ebenfalls für HD-Video-Wiedergabe und DirectX-10.1-Grafik eignen.

Unterdessen ist als erstes Mini-ITX-Mainboard mit VIA-Nano-Prozessor das VB8001-16 mit dem 1,6-GHz-Prozessor Nano L2200 bei einigen Einzelhändlern aufgetaucht. Es ist mit dem Chipsatz CN896 bestückt und bietet auch einen PCIe-x16-Steckplatz. Die Preise liegen bei etwa 170 Euro. (ciw)



Nvidia Ion: Nettop-Plattform mit Intel Atom und GeForce 9400M G

Abit-Mainboards verschwinden vom Markt

Mit dem Ablauf des Jahres 2008 stellt Universal Abit die Aktivitäten im Bereich der PC-Mainboards ein. Die Marke Abit wird weitergeführt, steht aber nur noch für Multimedia-Zubehör und beispielsweise die digitalen Bilderrahmen der FunFab-Serie.

Das zur ASE Group gehörende Auftragsfertigungsunternehmen Universal Scientific Industrial (USI) hatte den damals kriselnden Mainboard-Hersteller Abit Anfang 2006 übernommen und die Marke zunächst fortgeführt. Laut Gerhard Huber, General Manager von Universal Abit Europe, sieht seine Firma nun keine positive Marktentwicklung mehr bei Mainboards. Man werde Reklamationen und Reparaturen für ausgelieferte Produkte weiter ausführen.

Die taiwanische Firma Abit war 1989 gegründet worden. Die Marke war besonders bei PC-Bastlern und Übertaktern beliebt. Auch Spezial-Mainboards wie das BP6, das den Betrieb von zwei Celeron-Prozessoren ermöglichte, machten Abit bekannt. (ciw)

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

UEFI-BIOS für Atom-Prozessoren

Die taiwanische Firma Insyde Software bietet ihr UEFI-BIOS InsydeH2O nun auch für Mainboards mit Intel-Atom-Prozessoren an. Mit dem US-Unternehmen DeviceVM kooperiert Insyde bei der Kombination der InsydeH2O-Firmware mit dem Mini-Linux Splashtop, das beispielsweise Asus unter dem Namen ExpressGate nutzt.

Das Unified Extensible Firmware Interface (UEFI) soll in Computern mit x86- oder x64-Prozessoren das klassische BIOS ablösen. Apple nutzt UEFI beziehungsweise EFI für alle aktuellen Rechner mit Intel-Prozessoren. Ein sogenanntes Compatibility Support Module (CSM) sorgt dafür, dass EFI-untaugliche Betriebssysteme auch auf Mainboards mit EFI-Firmware starten können. Mischformen gibt es aber auch in anderer Weise, nämlich Mainboards mit klassischem BIOS und EFI-/UEFI-Erweiterungen. Solche liefert etwa Intel, nämlich mehrere Serverboards und einige Desktop-PC-Boards mit G33-Chipsatz. Die taiwanische Firma MSI offeriert für einige Boards mit P45-Chipsatz ein alternatives, UEFI-kompatibles BIOS (P45D3 Platinum, P45 Platinum, P45 Diamond). Windows Vista mit Servicepack 1 soll in der x64-Edition unmittelbar auf Boards mit UEFI-Firmware booten können, Linux unterstützt UEFI schon länger. (ciw)

File-Server zum Selbstbau

Volle sechs Wörter spendiert VIA dem Produktnamen ihres Dateiserver-Baukastens Artigo A2000 Barebone Storage Mini-Server. Der Barebone besteht aus dem Gehäuse (13,5 cm × 12 cm × 26 cm), einem Mainboard mit fest eingelötetem VIA-Prozessor (C7-D, 1,5 GHz) und einem Netzteil. Als Chipsatz kommt Vias VX800 mit integriertem S3-Grafikkern zum Einsatz.

Bis zu 2 GByte DDR2-667-Speicher als SO-DIMM sowie maximal zwei Festplatten (SATA II) baut man selbst ein. Zusätzlich gibt es noch einen Slot für eine CF-Karte, von der das Betriebssystem booten kann. Als Betriebssysteme kommen laut VIA Windows XP und Vista, Ubuntu 8.04, Suse Linux Enterprise Desktop 10 oder FreeBSD in Frage.

Der Zugriff auf die Festplatten erfolgt per Gigabit-Ethernet oder ein optionales WLAN-Modul (802.11b/g). Für eine Konsole oder andere Peripherie bietet der Artigo A2000 einen VGA-Anschluss, drei USB- und zwei Audio-Ports. Ob und wann der Artigo A2000 in Deutschland erhältlich sein wird und was er kosten soll, darüber hüllt sich VIA mal wieder in Schweigen. Ein britischer Online-Shop listet den NAS-Baukasten ohne Festplatten, CF-Karte, Speicher und WLAN-Modul derzeit für knapp 300 Euro.

Spezielle Mainboards für NAS-Geräte hat VIA schon länger unter dem Namen „NAS 7800“ im Angebot. Allerdings verwenden diese noch den älteren Chipsatz CN700 und nicht wie der Artigo A2000 den lang erwarteten, aber bisher kaum verbauten VX800. Von den Mitbewerbern erhofft sich VIA durch den x86-Prozessor, der Standardsoftware ausführt, abzusetzen. Für Endkunden hatte VIA bereits vor ungefähr einem Jahr einen Winzig-Barebone mit 1-GHz-C7-Prozessor vorgestellt (Artigo Pico-ITX Builder Kit A1000). (bbe)

NAS-Server zum Selberbauen: Der Artigo A2000 nimmt zwei 1,5-Terabyte-Platten auf und läuft unter Windows, Linux oder FreeBSD.

Linux-Kärtchen mit GPS

Auf dem System-on-Module Aarlogic C10/3 der Firma Round Solutions läuft Linux, es kann per integriertem GPS-Chip (SiRF3) die eigene Position bestimmen und sie dann über ein Mobilfunknetz an eine Basisstation senden. Dazu sitzen auf dem 104 mm × 63 mm großen Platinchen ein Quad-Band-GPRS-Modul und ein Steckplatz für SIM-Karten.

Rechenleistung liefern zwei ARM9-Prozessoren, denen 64 MByte RAM und 4 MByte Flash-Speicher zur Seite stehen. Per SD-Karte kann man Letzteren erweitern. Zur Kommunikation mit der Außenwelt gibt es diverse Schnittstellen wie USB, RS-232, SPI, I^2C und Ethernet. Integrierte D/A- und A/D-Umsetzer binden das Modul auch an analoge Schaltungen an. All diese Anschlüsse liegen auf den 192 Pins des Moduls. Eine Basisplatine oder eigene Zusatzschaltung muss sie dann über Steckverbinder herausführen.

Als Einsatzbereiche nennt der Hersteller Ortungs- und Überwachungssysteme sowie autonome Sensoren. Ein einzelnes Aarlogic-C10/3-Modul kostet 228 Euro. Das komplette Starterkit mit Aarlogic C10/3, einer Grundplatine, Akku und diversen Antennen gibt es für 543 Euro. (bbe)

Die beiden ARM-CPUs auf dem System-on-Module Aarlogic C10/3 können ihre Position per GPS bestimmen und per Mobilfunk melden.

Neue Flash-Speichertypen von Micron und Numonyx

Micron will die gemeinsam mit Sun entwickelten besonders robusten NAND-Flash-Speicherchips der Enterprise-Familie bereits Anfang 2009 in Serie fertigen: Die Single-Level-Cell-Chips (SLC) mit bis zu 32 Gigabit (4 GByte) Kapazität vertragen nominell 1 Million Löschzyklen. Üblich sind für SLC-Chips bisher rund 100 000 und für Multi-Level-Cell-NAND-Flashes (MLC) gar nur 10 000 Zyklen. Wear-Leveling-Algorithmen im Controller von Speicherkarten, USB-Sticks und Solid-State Disks (SSDs) oder spezielle Dateisysteme sorgen aber dafür, dass die Endprodukte wesentlich mehr Schreibzyklen verkraften.

Ein weiteres neues Flash-Produkt von Micron ist Serial NAND; diese Chips haben eine NOR-Flash-kompatible SPI-Schnittstelle, über die etwa auch die Speicherchips für den BIOS-Code auf modernen PC-Mainboards angebunden sind. Laut Micron bringt Serial NAND im Vergleich zu herkömmlichem NOR höhere Kapazitäten und ist billiger; es lässt sich auch schneller beschreiben und verträgt genauso viele Schreibzyklen wie SLC-NAND.

Das von Intel mit dem europäischen Partner STMicroelectronics betriebene Joint Venture Numonyx hat bereits mit der Produktion in 41-nm-Fertigungstechnik begonnen. Damit sind nun auch 64-Gigabit-Chips möglich. Numonyx fertigt aus den NAND-Flash-Chips in Verbindung mit speziellen Controllern auch Embedded-MMC-(eMMC-) Bauelemente, die sich mit ihrem Standard-Interface besonders einfach in Schaltungen integrieren lassen. Auch Numonyx macht den eigenen NOR-Produkten mit NOR-kompatiblen NAND-Flashes Konkurrenz; hierbei nutzt Numonyx die von Samsung entwickelte OneNAND-Technik. Auch Toshiba hat dafür eine Lizenz. NOR-Flash-Spezialist Spansion wiederum will mit MirrorBit Eclipse den Abstand auf NAND-Flash verringern. (ciw/bbe)

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Netbooks mit UMTS-Modem

Für Netbooks mit 10-Zoll-Display festigt sich ein Preisrahmen von 350 bis 400 Euro, während für die wenigen mit UMTS-Modem etwa 100 Euro mehr fällig sind. MSI will im Januar mit der Auslieferung des U120 beginnen, einem Nachfolger des beliebten Wind U100, das auch als Medion-Netbook bekannt ist. Das U120 ist mit schnellem UMTS-Modem (HSDPA mit 7,2 und HSUPA mit 2 Mbit/s), Bluetooth, WLAN nach IEEE 802.11b/g/Draft-N und starkem Akku (sechs Zellen, laut MSI über fünf Stunden Laufzeit) ausgestattet. Zudem sind Intels Atom N270 (1,6 GHz), 1 GByte Speicher, eine 160-GByte-Festplatte und Windows XP an Bord.

MSI Wind U120: Der Nachfolger des beliebten U100 hat, anders als der Name suggeriert, ein 10"-Display.

Samsungs NC10 hat die längste Laufzeit aller Netbooks und kommt nun mit UMTS-Modem.

Einige Mobilfunkprovider bieten inzwischen UMTS-Netbooks zusammen mit Zweijahresverträgen an. Die Angebote ähneln sich: Die UTMS-Flatrates kosten 40 Euro im Monat und sind nach monatlich 5 GByte übertragenen Daten auf ISDN-Geschwindigkeit gedrosselt; die Nutzung von Chat-Programmen, Peer-to-Peer-Diensten und VoIP ist verboten. Vodafone hat derzeit das Samsung NC10 (sieben Stunden Laufzeit) und das LG Electronis X110 (nur 120-GByte-Platte) für 50 Euro im Angebot, bei T-Mobile bekommt man für 1 Euro das LG X110 mit 160er-Platte oder das mit einem spiegelnden 9-Zoll-Display ausgestattete Acer Aspire One. (jow)

Generischer Treiber für Notebooks mit Nvidia-Grafik

Nvidia hat einen Grafiktreiber zum Download bereitgestellt, der sich auf allen Notebooks mit modernem Nvidia-Grafikchip installieren lassen soll und wie die Desktop-Version die Koprozessor-APIs CUDA und PhysX enthält. Auch Gamer profitieren von dieser Neuerung, kommen doch nun auch die Notebooks, deren Hersteller die Entwicklung gerätespezifischer Treiber schon aufgegeben haben, in den Genuss von Optimierungen und Fehlerkorrekturen für einzelne Spiele.

Vor dreieinhalb Jahren hatte Nvidia erstmals versprochen, die Treiber in eine allgemeine und eine herstellerspezifische Komponente zu teilen, doch der daraufhin veröffentlichte generische Treiber ließ sich nur auf wenigen Notebooks nutzen. Offensichtlich hat erst die aktuelle Diskussion um GPU-Computing, also die (allerdings schon 2006 begonnene) Erweiterung der spezialisierten Shader-Einheiten zu universellen Prozessoren, die per CUDA, OpenCL oder PhysX programmierbar sind, erfolgreich Nvidia mit den Notebook-Herstellern an einen Tisch gebracht.

Wie schwierig diese Aufteilung des Treibers ist, zeigen die immer wieder kursierenden Patches, mit denen sich die Desktop-Treiber auf Notebooks nutzen lassen: Nach ihrer Installation funktionieren bei einigen Notebooks die Displayausgänge nicht mehr richtig oder Docking-Stationen erkennen dort angeschlossene Monitore nicht. Tatsächlich sieht der nun bereitstehende Treiber auch nicht wie eine alleskönnende Neuentwicklung aus, sondern besteht aus einer Sammlung der herstellerspezifischen Treiber.

Bei Redaktionsschluss stand die Betaversion 179.28 für die 32- und 64-Bit-Versionen von Windows Vista und XP online; unterstützt werden die Grafikchips der Quadro-NVS-, GeForce-8- und GeForce-9-Baureihen. Auf Notebooks mit Hybrid-SLI, dem Zusammenschalten von Grafikchip und Chipsatzgrafik, funktioniert der Treiber noch nicht – darunter das Acer Aspire 7530 und Fujitsu Siemens Amilo Xi 3650 –, zudem nicht auf Modellen der Baureihen Dell Latitude und Vostro, Lenovo ThinkPad und Sony Vaio. (jow)

Netbooks verstärken Notebook-Boom

Nach der jüngsten Studie von DisplaySearch konnte der Markt für Mobilrechner im dritten Quartal 2008 im Vergleich zum Vorjahresquartal um stolze 39 Prozent auf etwa 40 bis 45 Millionen Geräte zulegen, was nicht zuletzt der wachsenden Beliebtheit der dabei mit eingerechneten Netbooks zu verdanken ist. Insgesamt wurden im dritten Quartal 5,61 Millionen der preiswerten Kleinrechner verkauft, die meisten davon aus dem Hause Acer, das mit 2,15 Millionen Geräten und einem Marktanteil von 38,3 Prozent den Netbook-Pionier Asus, der es auf 1,70 Millionen Exemplare und einen Marktanteil von 30,3 Prozent brachte, auf den zweiten Platz verwies.

Darauf folgen HP mit 0,33 Millionen und MSI mit 0,32 Millionen Geräten, was einem Marktanteil von fast sechs Prozent entspricht. Berücksichtigt man die 0,13 Millionen unter der Marke Medion verkauften MSI-Netbooks, kommt MSI sogar auf insgesamt acht Prozent Marktanteil. Den Rest des Kuchens teilen die anderen Hersteller mit jeweils weniger als drei Prozent unter sich auf, darunter befinden sich auch 0,13 Millionen XOs der OLPC-Initiative, die unter dem Stichwort 100-Dollar-Laptop den Netbook-Boom mehr oder weniger vorbereitet hat.

Am meisten legte Asus zu: Hier stieg der Gesamtabsatz mobiler Computer im dritten Quartal im Vergleich zum gleichen Quartal 2007 um sagenhafte 189 Prozent an, wodurch sich der Marktanteil mehr als verdoppelte. Acer gewann 65 Prozent hinzu, während der Zuwachs bei HP, Dell, Toshiba und Apple ungefähr 30 Prozent betrug; sie verloren also Marktanteile. Lenovo legte um sieben Prozent zu, Sony um zwei. Als einziger großer Hersteller hat Fujitsu Siemens mit rückläufigen Zahlen zu kämpfen: Acht Prozent weniger Geräte wurden verkauft.

Der Gesamtmarkt dürfte dieses Jahr rund 180 Millionen Notebooks betragen. Allein die fünf führenden Notebook-Hersteller HP, Acer, Dell, Toshiba und Asus wollen annähernd 130 Millionen Laptops verkaufen. Während Hewlett-Packard mit einem ehrgeizigen Jahresziel von 40 Millionen Einheiten weiterhin die Spitzenposition einnehmen möchte, plant Acer, mit 30 Millionen Notebooks auf den zweiten Platz vorzurücken. Dell rechnet mit insgesamt 22 Millionen Notebooks, Toshiba würde mit einem erwarteten Absatzvolumen von 20 Millionen Stück den vierten Platz einnehmen, wie der asiatische Newsdienst DigiTimes berichtet. Asus will 15 bis 16 Millionen Mobilrechner verkaufen, davon die Hälfte Netbooks. (jow)

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Navigationsprogramme für Android

Die Entwickler Nicolas Gramlich und Pascal Neis haben die ersten Alpha-Versionen ihrer Navigationsprogramme für das Google-Smartphone-Betriebssystem Android entwickelt. Die beiden Applikationen namens AndNav1 und AndNav2 unterscheiden sich nur im verwendeten Kartenmaterial. Während AndNav1 Routenplanung unter Verwendung von Google-Maps-Karten ermöglicht, nutzt AndNav2 die freien Vektorkarten von OpenStreetMap. Dadurch kann AndNav2 im Unterschied zur Google-Maps-Version auch in Echtzeit navigieren, gibt Sprachanweisungen und enthält eine Text-to-Speech-Engine.

Des Weiteren soll AndNav2 zur Fahrradnavigation taugen und die meisten gängigen Navi-Funktionen mitbringen, darunter das Erstellen der schnellsten und kürzesten Route oder das Vermeiden von Autobahnen und Mautstrecken. Ebenso gehören eine Point-of-Interest-Datenbank und eine Zielführung nach Adressbuch-Kontakten dazu. Als kleines Extra enthalten beide Programme eine Wettervorhersage für die nächsten vier Tage. Beide Programme können über den Soft-Link kostenlos heruntergeladen werden. Für die Nutzung bitten die Autoren um eine Spende. (dal)

Soft-Link 0902020

E-Plus baut GSM-Netz mit EDGE aus

E-Plus will sein GSM-Netz mit EDGE (Enhanced Data Rates for GSM Evolution) aufrüsten. Den schnellen GSM-Datendienst will man flächendeckend ausbauen und bis Jahresende rund 90 Prozent der deutschen Kunden versorgen. T-Mobile Deutschland bietet EDGE bereits im gesamten GSM-Netz an, O2 und Vodafone stellen den Datenbeschleuniger nur in Gebieten ohne UMTS-Abdeckung bereit.

EDGE erhöht die Datenrate des betagten Datendienstes GPRS (General Packet Radio Service) auf bis zu 59,2 kBit/s pro Kanal. Bei vier GPRS-Kanälen überträgt man so 236,8 kBit/s, was knapp dem Vierfachen eines ISDN-Kanals entspricht. Das E-Plus-Netz erlaubt maximal Multislot-Klasse 12, was bedeutet, dass sich – ein entsprechendes Handy vorausgesetzt – sowohl für die Sende- als auch für die Empfangsrichtung vier Kanäle bündeln lassen. EDGE-beschleunigtes GPRS nennt man auch Enhanced GPRS (EGPRS).

Pläne für den großflächigen UMTS-Ausbau mit HSDPA gibt es dagegen bislang nicht. In diesem Jahr ist immerhin ein Testbetrieb des UMTS-Turbos in Leipzig geplant. Sonst soll er nur Bereiche mit hohem Bedarf an schnellen Datendiensten wie Messen oder Kongresszentren versorgen. (rop)

Mobilfunk-Notizen

T-Mobile hat die **deutsche Variante des Google-Smartphone** vorgestellt, das im ersten Quartal auf den Markt kommen soll. Vorbestellen lässt sich das G1 nicht; T-Mobile stellt bislang nur einen Newsletter zum ersten Android-Handy bereit.

Der Otto-Versand bietet das **iPhone 3G für 500 Euro** zusammen mit einer Prepaid-Karte von T-Mobile an. Im Unterschied zum Netzbetreiber, der das Smartphone inklusive 100 Euro Guthaben für knapp 570 Euro verkauft, enthält die Karte bei Otto aber nur 30 Euro.

Palm stellt eigenes Smartphone-System vor

Palm will sein neu entwickeltes Linux-Betriebssystem mit dem Codenamen Nova am 9. Januar auf der CES (Consumer Electronics Show) in Las Vegas vorstellen, wie ein US-Magazin berichtet. Auch das erste Smartphone, das unter dem neuen System läuft, soll auf der jährlich stattfindenden Leitmesse für Unterhaltungselektronik präsentiert werden.

Das Nova-Betriebssystem soll Anwender ansprechen, die ihr Smartphone sowohl beruflich als auch privat nutzen, weil diese Bereiche nach Aussage von Palm immer weiter verschmelzen. Konkrete Angaben zum Funktionsumfang machte das Unternehmen jedoch noch nicht.

Das Smartphone-System gründet nicht auf dem letzten Palm-OS-Kern, den das japanische Entwicklerstudio Access im Jahr 2005 zusammen mit der abgespaltenen Softwaresparte PalmSource übernommen hat – Nova wurde von Grund auf neu entwickelt. Es soll allerdings abwärtskompatibel zu bisherigen Palm-OS-Anwendungen sein.

Bereits seit 2007 kündigt Palm sein Linux-System an, das die PDAs und Smartphones des einstigen Marktführers softwareseitig auf den aktuellen Stand der Technik befördern soll. Zwischenzeitlich ging Palm eine Kooperation mit dem früheren Erzfeind Microsoft ein und stattet seitdem einige Modelle der Treo-Reihe mit Windows Mobile aus.

Während Palm Ende der Neunziger den Siegeszug der PDAs einläutete und nahezu konkurrenzlos war, machte das Unternehmen aus dem kalifornischen Sunnyvale in jüngster Vergangenheit in erster Linie durch hohe Verluste und Stellenabbau von sich reden. Mit hochkarätiger Unterstützung, etwa in Form von Jon Rubinstein, der bei Apple unter anderem an der Entwicklung des iPod beteiligt war, muss sich das Blatt nun wenden, will Palm nicht endgültig die Segel streichen. (jow)

Navi-Smartphone

O2 will ab Mitte Februar das GPS-Smartphone Xda Guide anbieten. Der Nachfolger des Orbit 2 soll mit TomToms Navigator 7, Kartenmaterial für Deutschland, Österreich und die Schweiz sowie einem Auto-Einbau-Kit geliefert werden. Das Windows-Mobile-Gerät (Version 6.1 Professional) zeigt Menüs und Karten auf einem 2,8-Zoll-Touchscreen mit 240 × 320 Pixeln an.

Für ausreichend Rechenleistung sorgt der mit 528 MHz getaktete Qualcomm-Prozessor MSM 7225; als Speicher stehen ihm 256 MByte Arbeits- und 512 MByte Flash-Speicher zur Seite. Zudem gibt es einen Slot für microSD-Karten, ein 1-GByte-Medium soll beiliegen. Das Xda Guide funkt in GSM- und UMTS-Netzen und nutzt – je nach Netz – die Datendienste EDGE, HSDPA und HSUPA. Zudem verbindet es sich mit WLAN-Hotspots und überträgt Musik, Sprache und Daten via Bluetooth 2.0 EDR. Webseiten zeigt der per Finger bedienbare Browser Opera Mobile 9.5.

Zur Ausstattung gehört weiterhin eine 3,2-Megapixel-Fixfokus-Kamera für Schnappschüsse, welche man durch einen Druck auf die Footprint-Taste mit Geo-Koordinaten versehen und an andere Guide-Besitzer mailen kann. Bei Empfang von Bildern mit Geo-Tags berechnet das Smartphone automatisch die Route zum Aufnahmeort des Fotos. Einen Preis für das Xda Guide nannte O2 bislang nicht. (rop)

Das Navigator-Smartphone Xda Guide von O2 verschickt über die Footprint-Funktion Fotos mit Geo-Tags per Mail und berechnet bei Empfang solcher Schnappschüsse selbsttätig die Route zum abgelichteten Motiv.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Verlags.

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Laser-Parade

Lexmarks X543dn vereint Farblaserdrucker und 1200-dpi-Scanner in einem Gehäuse und bringt sowohl Duplex- als auch Netzwerkfähigkeiten mit.

Lexmark hat gleich einen ganzen Schwung neuer Laserdrucker und -multifunktionsgeräte vorgestellt. Der günstigste Neuling ist der kleine Schwarzweißlaserdrucker E260 mit USB-Schnittstelle und 250-Blatt-Papierkassette für 160 Euro, der 33 Seiten pro Minute schaffen soll. Für 200 Euro bekommt man ihn als E260d mit Duplexeinheit, 250 Euro kostet der E260dn mit zusätzlicher Netzwerkschnittstelle. Toner für 3500 Seiten kostet knapp 80 Euro.

Mit 38 Seiten pro Minute geht der E360d zu Werke, der eine Duplexeinheit mitbringt und 290 Euro kostet. Für 80 Euro mehr erhält man ihn als E360dn mit Netzwerkbuchse. Für beide ist optional Toner mit 9000 Seiten Reichweite für etwas über 150 Euro zu haben.

In den 530 Euro teuren E460dn (Duplex/Netzwerk) passen noch größere Tonerkartuschen für 15 000 Seiten zum Preis von knapp 200 Euro. 630 Euro kostet der Drucker als E460dw mit WLAN statt LAN. Alle Schwarzweißlaser sind mit der neuen Instant-Warmup-Fixiertechnik ausgestattet, die für einen schnelleren Druckbeginn aus dem Stromsparmodus und einen geringen Stromverbrauch sorgen soll.

Bei den Farblasern eröffnet der 250 Euro teure C540n mit Netzwerk und einem 20-Seiten-Druckwerk den Reigen. Sein Papierfach fasst 250 Blatt, Duplex schlägt mit 150 Euro Aufpreis zu Buche (als C543dn). Der C544n ist mit 23 Seiten pro Minute etwas schneller und verkraftet Tonerkartuschen mit höherer Befüllung. Er kostet 450 Euro, mit Duplex 600 Euro (als C544dn), mit Duplex und WLAN sind es 700 Euro (als C544dw).

Die Farblaser gibt es auch als Multifunktions-Varianten mit 1200-dpi-Scanner und Dokumenteneinzug: den X543dn für 530 Euro, den X544n für 600 Euro und den X544dw für 850 Euro. Die beiden letzteren bringen ein Faxmodul mit, ansonsten leiten sich Geschwindigkeit, Tonerkapazitäten und die Modell- und Funktionsbezeichnungen von den Druckern ab. Alle neuen Lasergeräte unterstützen PostScript und PCL6. (jes)

PAL-Bilder Plus

Die Flachbildfernseher der ZV-Serie, die Toshiba bereits im Sommer auf der IFA vorgestellt hatte, sind nun erhältlich. Ursprünglich hieß es, dass in den Geräten wie in Sonys Playstation 3 ein Cell-Prozessor werkeln soll. Nun spricht der Hersteller nur noch von einer Cell-Anwendung namens Resolution+ und nicht mehr von dem Prozessor selbst. Die Technik soll Fernseh- und Videomaterial mit SD-Auflösung so optimieren, dass es auf den Full-HD-Panels der ZV-Serie nah an die Qualität von HD-Material heranreicht. Das Gleiche verspricht der Hersteller für seine aktuellen DVD-Player, kann dies Versprechen dort aber nicht einlösen (siehe unser Kurztest auf S. 43).

Die Fernseher sind mit 100-Hz-Technik für eine bessere Bewegungsschärfe und dem sogenannten Pixel Processing V ausgestattet, das Kontrast und Farben der Darstellung steuert. Ein Lichtsensor, eine aktive Steuerung des Backlights und ein netztrennender Ein-/Ausschalter sollen die Energiekosten niedrig halten. Das Modell 42ZV555D mit 42-zölliger Diagonale kostet 1500 Euro, die 46-Zoll-Variante (46ZV555D) 2000 Euro. (pen)

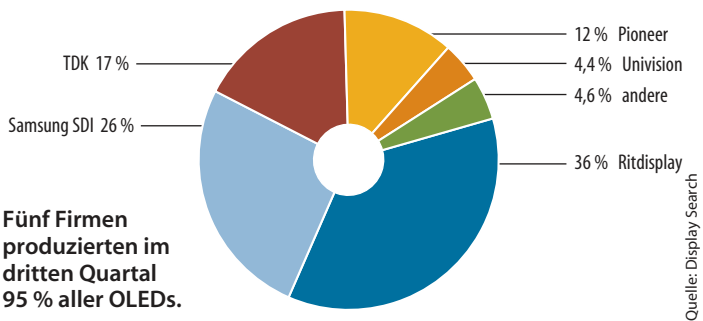
Lampen statt OLEDs

Samsung SDI, weltgrößter Hersteller von OLED-Displays, wird wahrscheinlich mindestens eine Produktionsstätte für organische Displays auf Leuchtenproduktion umstellen. Wie das Marktforschungsinstitut Cintelliq berichtet, sollen in einer Fabrik der Generation 2 im koreanischen Busan, in der 370 mm × 470 mm große Glassubstrate verarbeitet werden, demnächst möglicherweise statt PM-OLEDs (Passiv-Matrix Displays) organische Leuchtpanels vom Band laufen. Im vergangenen Jahr hatte sich bereits Osram bei der OLED-Produktion auf Leuchten verlegt.

Die Umwandlung der Fabrik soll relativ einfach sein und keine besonderen zusätzlichen Investitionen erfordern. Dieser Aspekt dürfte angesichts der angespannten Wirtschaftslage nicht unerheblich sein. Allgemein wird erwartet, dass der Markt für OLED-Leuchten in den kommenden Jahren stark wächst. Samsung will in Busan möglicherweise zunächst organische Leuchten für die Auto-Innenbeleuchtung und die Beleuchtung von Telefonen produzieren.

Grund für den Umstieg ist der Preisverfall bei den passiv angesteuerten OLEDs und der um 22 Prozent rückläufige Absatz im dritten Quartal gegenüber Q2 durch den stagnierenden Mobiltelefonbereich. Die Gen-2-Fabrik in Busan war deshalb zuletzt nur zu 67 Prozent ausgelastet.

Für die Firma Samsung SDI, die zu Jahresbeginn mit Teilen der Samsung Electronics zur Samsung Mobile Displays zusammengeht, hatte der geringe PM-OLED-Absatz weitere Folgen: Die Koreaner wurden im dritten Quartal erstmals vom OLED-Thron verdrängt und mussten den Platz für den taiwanischen Mitbewerber RiTdisplay räumen – obwohl Samsung vor Chi Mei EL (CMEL) die meisten AM-OLEDs auslieferte. Die Plätze drei und vier belegten TDK und Pioneer, nennenswerte Anteile hatte auch Univision. Diese fünf OLED-Produzenten lieferten 95 Prozent aller OLEDs aus.



Fünf Firmen produzierten im dritten Quartal 95 % aller OLEDs.

Quelle: Display Search

Insgesamt war der mit organischen Displays erzielte weltweite Umsatz im dritten Quartal 2008 gegenüber dem sehr starken zweiten Quartal leicht rückläufig: Die Hersteller erzielten im Q3 Einnahmen von 141 Millionen US-Dollar. Im Jahresvergleich war dies jedoch ein starker Zuwachs von 60 Prozent. Die Rückläufe bei den PM-OLEDs konnten die AM-OLEDs (Aktiv-Matrix) wettmachen: Immerhin 1,7 Millionen der mit Pixeltransistoren angesteuerten Displays wurden im dritten Quartal ausgeliefert. Allerdings bläst den organischen Displays weiterhin ein starker Wind entgegen: Die sinkenden Preise für Flüssigkristallschirme mit schachbrettartiger PM-Ansteuerung und die AM-LCDs drücken auf die OLED-Preise. (uk)

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Blickwinkelstabiles 22"-Display

Mit der Professional-Serie führt NEC eine Monitor-Modellreihe ein, die vorrangig für den anspruchsvollen Office-Einsatz gedacht ist. Den ersten Schritt macht im Januar der Breitbildmonitor MultiSync P221W. Sein blickwinkelstabiles S-PVA-Panel zeigt eine Auflösung von 1680 × 1050 Bildpunkten; als Eckdaten nennt der Hersteller einen Kontrast von 1000:1 und eine maximale Leuchtdichte von 300 cd/m^2. NEC empfiehlt den 22-Zöller für DTP, CAM/CAD und den Einstieg in die Bildbearbeitung. Für eine möglichst exakte Farbdarstellung lässt sich die interne 10-Bit-Look-up-Tabelle (LUT) des Monitors kalibrieren.

Der P221W wird auf einem Säulenstandfuß ausgeliefert, auf dem sich der Schirm um 15 Zentimeter in der Höhe verstellen, um 340 Grad seitlich drehen und um 90 Grad ins Hochformat stellen lässt. Die AmbiBright-Funktion passt die Schirmhelligkeit bei Bedarf automatisch an die Umgebungshelligkeit an. Ein eingebauter Timer schaltet den Monitor zu einem vom Anwender eingestellten Zeitpunkt automatisch ab. Der P221W besitzt einen analogen und zwei digitale Signaleingänge inklusive HDCP-Unterstützung, über die sich das Display alternativ ansteuern lässt. Er ist ab sofort für 460 Euro erhältlich. (spo)

NEC setzt in seiner neuen Professional-Serie auf blickwinkelstabile S-PVA-Panels; der kalibrierbare MultiSync P221w eröffnet den Reigen.

Zahl der 3D-Kinos steigt langsam

Das Kinojahr 2009 wird dreidimensional, davon sind zumindest viele US-Studios überzeugt. Fast 20 stereoskopische Produktionen sind angekündigt, darunter auch potenzielle Blockbuster wie Ice Age 3 von 20th Century Fox, Monsters vs. Aliens von Dreamworks und Oben von Pixar. Die Zahl der Kinos, die das 3D-Material auch zeigen können, steigt zwar, ist aber nach wie vor sehr überschaubar. Knapp 30 Kinos sind es bislang in Deutschland, 12 in Österreich und 5 in der Schweiz.

Auch wenn einige der 3D-Produktionen für IMAX-Kinos zusätzlich in analoger Form ausgeliefert werden, gilt die digitale Projektion allgemein als Voraussetzung für den 3D-Filmspaß. Experten gehen deshalb davon aus, dass die Stereoskopie-Welle vielen Kinos den Umstieg auf Digitalprojektor und Filmserver schmackhaft machen wird. Die Umrüstung eines vorhandenen Digitalkino-Saals auf 3D-Technik ist dann vergleichsweise günstig. Bislang profitieren hauptsächlich die Verleiher vom Digital-Umstieg: Sie müssen keine teuren Filmkopien mehr um die Welt schicken, sondern liefern die Filme auf handelsüblichen, Festplatten aus.

Der Stop-Motion-Animationsfilm „Coraline“ ist einer von fast 20 stereoskopischen Kinofilmen, die in diesem Jahr in die Kinos kommen sollen.

Dass der Umstieg kommt, steht außer Frage, denn die Filmverleiher haben schon angekündigt, in absehbarer Zeit keine Analogkopien mehr auszuliefern. Doch noch halten sich besonders die Branchengrößen bedeckt. So hat in Deutschland noch keine Kinokette auf Digitaltechnik umgestellt. Grund: Die Finanzierung ist unklar, auch die Verleiher sollen sich an der kostspieligen Digital-Umstellung beteiligen. Konkrete Pläne hat lediglich die UCI-/Odeon-Gruppe. Sie will in den nächsten Monaten die Hälfte ihrer 200 Kinos in Deutschland, Österreich, Großbritannien, Irland, Spanien, Portugal und Italien mit digitaler Vorführtechnik nach DCI-Standard ausstatten. In „ausgewählten Kinos“ seien dann auch 3D-Filme zu sehen, lässt die Kinokette verlauten.

Eine regelmäßg aktualisierte Liste mit allen 3D-Kinos in Deutschland, Österreich und der Schweiz sowie allen angekündigten 3D-Filmen ist im Internet auf www.ctmagazin.de/hintergrund zu finden. (jkj)

Soft-Link 0902022

Weg frei für SED-Displays

Applied Nanotech will laut Financial Times auf eine weitere Klage gegen Canon wegen Patentmissbrauchs verzichten. Die beiden Unternehmen liegen seit 2005 im Clinch um die Lizenzen zur Produktion der sogenannten SED-Displays (Surface-Conducting Electron Emitter). Die selbstleuchtenden Schirme zeichnen sich insbesondere durch ihren ausgezeichneten Schwarzwert aus und sie sind zudem extrem flink bei Helligkeitswechseln, weshalb sich auch bei schnellen Bewegungen im Bild keine Unschärfen einstellen sollten.

Applied Nanotech hält einige grundlegende Patente über die Fertigung der kleine Emittertips; diese hatte Canon vor geraumer Zeit lizensiert. Allerdings sollte das japanische Unternehmen nach Ansicht Nanotechs diese Lizenz nicht auf den zeitweiligen SED-Mitentwickler Toshiba ausweiten dürfen – ein Gericht bestätigte diese Ansicht Anfang 2007. Nanotech legte dann noch eins drauf und wollte Canon die kompletten Fertigungsrechte entziehen. Diese Forderung wurde jedoch in einem folgenden Gerichtsurteil abgelehnt. Auf das geplante Revisionsverfahren beim obersten Gerichtshof will das auf Patente spezialisierte US-Unternehmen jetzt offenbar doch verzichten.

Damit hätte Canon die Chance, die Produktion der lang ersehnten SED-Displays endlich aufzunehmen. Ob und wann es tatsächlich dazu kommt, steht allerdings in den Sternen. Angeblich arbeitet das Unternehmen an einem neuen, kostengünstigeren Fertigungsprozess. Damit sollen die SED-Schirme der starken LCD-Konkurrenz Stand halten können – die SED-Produktion hatte sich in der Vergangenheit als entschieden zu teuer erwiesen. Canons Präsident Tsuneji Uchida hatte kürzlich in einem Interview angemerkt, dass es nicht die rechte Zeit für die Einführung einer neuen Bildschirmtechnik sei. (uk)

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Musikindustrie: Sperrungen statt Massenklagen

Die amerikanische Musikindustrie will ihre Strategie im Kampf gegen illegales Filesharing von urheberrechtlich geschütztem Material grundlegend ändern und künftig auf die Zusammenarbeit mit den Zugangsanbietern statt auf Massenklagen setzen. Dies kündigte der Verband der großen US-Labels (Recording Industry Association of America, RIAA) überraschend an. Die Klagekampagne sei nach einem Bericht des Wall Street Journal bereits im Herbst 2008 eingestellt worden.

Die RIAA hat sich nach eigenen Angaben mit einigen großen Providern zumindest in groben Zügen über ein gemeinsames Vorgehen geeinigt. Um welche Zugangsanbieter es sich konkret handelt, teilte der Verband bislang nicht mit. Im Kern schwebt den Labels ein „Three Strikes"-System nach französischem Beispiel vor, bei dem Anwender für das illegale Verbreiten urheberrechtlich geschützter Musik zunächst vom Provider per Mitteilung ermahnt und im Wiederholungsfall vom Internet abgeknipst werden. Umfragen in Frankreich und England hätten gezeigt, das 70 bis 90 Prozent der ertappten Internet-Nutzer beim ersten oder zweiten Warnhinweis ihr illegales Handeln einstellen würden.

Der Vorsitzende des Bundesverbandes Musikindustrie, Dieter Gorny, wünscht sich deshalb ein ähnliches Modell der Zusammenarbeit mit den deutschen Providern. „Ohne die Bereitschaft von Politik und Providern in Deutschland, den Versand von Warnhinweisen zumindest zu testen, bleibt uns keine Alternative zur juristischen Verfolgung von Internetpiraterie." Massenverfahren gegen Internetpiraten waren und sind laut Gorny eine Notwehrlösung.

Zu dieser griff der Verband aber durchaus nicht selten: Allein 2007 und 2008 wurden nach eigenen Angaben rund 60 000 Strafanzeigen wegen Urheberrechtsverletzungen bei Musik gestellt – sehr zum Leidwesen der Staatsanwälte, die der Flut der Verfahren kaum Herr wurden.

Seit Inkrafttreten des zivilrechtlichen Auskunftsanspruches im September 2008 geht die Musikindustrie zudem auch bei kleineren Fällen zivilrechtlich gegen Verletzer vor. Der Erfolg gebe ihnen Recht, meinen die Labels – die Zahl der illegalen Downloads sei von 2004 bis 2007 um fast die Hälfte zurückgegangen. (vbr)

„Rüttelsystem" für deutsche Spieler und Heimcineasten

Das kanadische „D-BOX Motion Code System" (hat nichts mit dem DVB-Receiver zu tun), das spezielle Sitze und Sofas sowie sogenannte „Gaming Chairs" synchron zu den Geschehnissen auf der Heimkino-Leinwand oder dem Display in Bewegung setzt, wird hierzulande ab sofort von der Image Vertriebs GmbH offiziell angeboten.

Der Hersteller verspricht, dass das Spielsystem auf Steuerbefehle des Anwenders ohne Zeitverzögerung reagiert. Beim Filmsystem (Movie System) liest der Controller die D-Box-Codes von der eingelegten DVD oder Bluray Disc und steuert Sitze und Sofas mit eingebauten Motoren entsprechend der Filmhandlung. Laut Entwickler sind die passenden Steuerbefehle bereits auf über 800 internationalen Scheiben zu finden, darunter auch bei aktuellen Titeln wie „The Dark Knight" oder „Kung Fu Panda". Auf der Website www.d-box.com sind die Scheiben der einzelnen Vertriebsregionen aufgelistet, darunter auch eine ganze Reihe deutscher Discs.

Das „D-BOX Motion Code System" richtet sich eher an gut betuchte Heimcineasten und Gamer: Der Listenpreis für das Filmsystem beginnt bei 11 000 Euro, das Spielsystem schlägt sogar mit mindestens 20 000 Euro zu Buche. (nij)

Beim Spielsystem bewegen drei Motoren passend zu den Eingaben des Spielers über Force-Feedback-Lenkrad oder Steuerknüppel den speziellen Gaming-Sitz nach vorne und hinten, nach rechts und links sowie hoch und runter. Zusätzlich kann der Sitz vibrieren.

Audio/Video-Notizen

Der **Online-Videodienst** Joost hat den Vertrieb und den Support für seinen Peer-to-Peer-Client eingestellt, um sich fortan voll auf die Webbrowser-Fassung seiner Software zu konzentrieren.

Bosch hat das Handels- und Komponentengeschäft der **Autoradio-Marke** Blaupunkt an den Finanzinvestor Aurelius zu einem nicht genannten Preis verkauft. Blaupunkt hatte nach Angaben aus Branchenkreisen 2008 bei rund 200 Millionen Euro Umsatz einen Verlust von 15 bis 20 Millionen Euro eingefahren. Keinen Einfluss hat der Deal auf das Erstausrüstergeschäft des Hildesheimer Unternehmens.

Sendetermine

Die wöchentliche Computersendung bei hr fernsehen (www.cttv.de) wird in Zusammenarbeit mit der c't-Redaktion produziert. Moderation: Mathias Münch. c't-Experte im Studio: Georg Schnurer.

10. 1. 2009, 12.30 Uhr: Vorsicht, Kunde! Der ganz besondere Telekom-Jahreskalender – 12 ganz unterschiedliche Rechnungen trotz Pauschaltarif. Im Test: Rennzwerge – 13,3"-Notebooks mit Alltagsqualitäten. Schlauer, sportlicher und musikalischer? – Was man mit Spielkonsolen lernen kann und was nicht.

Wiederholungen:
10. 1., 13.30 Uhr, Eins Plus
12. 1., 11.30 Uhr, RBB
12. 1., 17.30 Uhr, Eins Plus
13. 1., 21.30 Uhr, Eins Plus
14. 1., 1.30 Uhr, Eins Plus
15. 1., 1.15 Uhr, hr fernsehen
15. 1., 5.30 Uhr, Eins Plus
15. 1., 11.00 Uhr, hr fernsehen
16. 1., 9.20 Uhr, hr fernsehen
16. 1., 9.30 Uhr, Eins Plus

17. 01. 2009, 12.30 Uhr: Vorsicht, Kunde! Die 1&1-Logik: Kein Auftrag führt zu fristloser Kündigung. Erleuchtung – Monitore mit LED-Backlight bringen bessere Bilder. Heiteres Begrifferaten – Das c't-magazin-Computer-ABC.

Wiederholungen:
17. 1., 13.30 Uhr, Eins Plus
19. 1., 11.30 Uhr, RBB
19. 1., 17.30 Uhr, Eins Plus
20. 1., 21.30 Uhr, Eins Plus
21. 1., 1.30 Uhr, Eins Plus
22. 1., 0.45 Uhr, hr fernsehen
22. 1., 5.30 Uhr, Eins Plus
22. 1., 11.00 Uhr, hr fernsehen
23. 1., 9.20 Uhr, hr fernsehen
23. 1., 9.30 Uhr, Eins Plus

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Multimedia-Player soll Audiophile begeistern

Cowon hat mit dem Modell S9 einen Multimedia-Player auf den deutschen Markt gebracht, der dank sogenannter „BBE+ Technologie“ inklusive JetEffect 2.0 auch anspruchsvolle Musikfreunde zufriedenstellen soll. Dank der vom Professional-Audio-Spezialisten BBE Sounds entwickelten Technik soll die Wiedergabe von komprimiertem Audiomaterial per Kopfhörer intensiver werden, JetEffect 2.0 bietet daneben 26 voreingestellte und 4 benutzerdefinierte Presets sowie einen 5-Band-Equalizer inklusive Filter.

Für den Kinoabend zu Hause kann der schicke Cowon S9 über seinen TV-Ausgang auch Filme auf dem Fernseher zeigen.

Beeindrucken soll der Flash-Player mit 500-MHz-Doppelkernprozessor aber auch durch sein 3,3 Zoll (8,38 Zentimeter) großes Active-Matrix-OLED-Display im Format 16:9 mit 16 Millionen Farben und einer Auflösung von 480 × 272 Pixeln. Dank kapazitivem Touchscreen lässt sich der Cowon S9 komplett mit dem Finger bedienen. Filme und Fotos werden beim Kippen des Players automatisch gedreht, weiterhin ist eine Zoom-Funktion vorhanden.

Der laut Hersteller rund 77 Gramm leichte Cowon S9 spielt mit einer Akkuladung bis zu 55 Stunden Musik oder 11 Stunden Video ab. Die Auswahl an Musikformaten reicht von MP3 (inklusive ID3-Tags), WMA und WAV über APE bis zu Ogg Vorbis (mit Vorbis Comment) und dem verlustfreien FLAC. Per Firmware-Update soll der Player später auch noch Audible-ready (AA) werden. Dank DRM10-Unterstützung kann der Player online erworbene Musik wiedergeben. Auch die Videoformate AVI und WMV und das Bildformat JPG hat der Cowon im Repertoire. Er eignet sich zudem als Aufnahmegerät für Radio, Sprache und externe Audioquellen (über Line-in). Der Cowon S9 wird ab sofort in zwei Ausführungen mit 8 und 16 GByte Speicher für 229 beziehungsweise 279 Euro angeboten. (nij)

PC-Rundfunkgebühren weiter strittig

Internetfähige PCs unterliegen nicht der Rundfunkgebührenpflicht, wenn sie nicht für den Empfang von Radio- oder Fernsehprogrammen eingesetzt werden. Das hat laut Mitteilung des Hotelverbands Deutschland (IHA) das Verwaltungsgericht Berlin entschieden (Az.: VG 27 A 245.08). Auch seien laut diesem vom IHA gegen den Sender rbb erstrittenen Urteil Rundfunkgebühren für neuartige Empfangsgeräte im gewerblichen Bereich ohnehin nicht zu entrichten, wenn auf demselben Grundstück bereits ein anderes Rundfunkgerät von einem Dritten angemeldet ist. Die Shamrock Software GmbH erreichte gegen einen ihr zugestellten Gebührenbescheid des Bayerischen Rundfunks nach eigenen Angaben ein ähnliches Urteil beim Verwaltungsgericht München (Az. M 6b K 08.1214).

Die Gebührenpflicht für PCs existiert seit knapp zwei Jahren. Im Februar 2007 nahm das Bundesverfassungsgericht eine Beschwerde gegen die PC-Rundfunkgebühr nicht an, da zuvor der Rechtsweg nicht ausgeschöpft gewesen war. Den Weg durch die Instanzen nahm daraufhin zum Beispiel eine Anwaltskanzlei vor dem Verwaltungsgericht Koblenz in Angriff, die sich mit dem Argument durchsetzte, sie nutze ihren per DSL mit dem Internet verbundenen PC nicht zum Rundfunkempfang. Auch das Verwaltungsgericht Wiesbaden sieht keine Rechtsgrundlage für die Forderung nach Rundfunkgebühren für einen gewerblich genutzten Internet-PC. Im Oktober entschied das Verwaltungsgericht Münster, dass der private Besitz eines internetfähigen Computers allein nicht automatisch für den Einzug von Rundfunkgebühren herangezogen werden kann.

Noch ist keines der Verwaltungsgerichtsurteile rechtskräftig. Die Berliner Richter haben in den oben angesprochenen Verfahren eine Berufung zwar nicht zugelassen, wohl aber eine Sprungrevision zum Bundesverwaltungsgericht. Experten gehen davon aus, dass die mit dem Verfahren befassten Gerichte eine höchstrichterliche Entscheidung anstreben. (anw/vza)

Anzeige

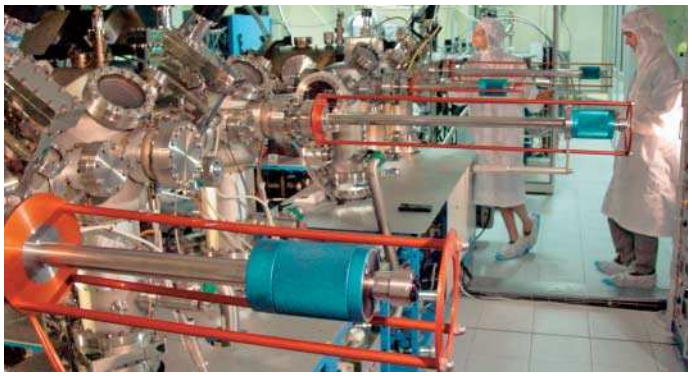
© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Lichtstarke weiße Dioden mit und ohne Phosphorbeschichtung

Bislang werden weiße LEDs aus blau emittierenden Halbleiterdioden gefertigt, deren Gehäusewand mit einem gelb phosphorisierenden Material beschichtet ist. Erst die Phosphorschicht wandelt das blaue Licht in weißes um. Man erkennt die sogenannten Pseudo-White LEDs im ausgeschalteten Zustand an ihrer von außen sichtbaren Gelbfärbung. Cree, neben Philips einer der weltweit größten LED-Hersteller, will das konvertierende Material jetzt direkt auf dem Halbleiterchip deponieren und damit in das Diodeninnere verbannen.

Wie aus einem im November veröffentlichten US-Patent hervorgeht, will das in Durham in North Carolina beheimatete Unternehmen mit Lasertechnik schmale Gräben in das Halbleitersubstrat fräsen und diese im Spin-Coating-Verfahren durch schnelle Rotation des Wafers mit dem gelb leuchtendem Material füllen. Die Füllung soll Teile des blauen Licht vom GaN-Übergang (Galliumnitrid) in ein breitbandiges weißes Licht wandeln. Zugleich will Cree durch eine geschickte Formung der Gräben die Lichtausbeute der Dioden erhöhen. Wenn statt des üblicherweise verwendeten LED-Phosphors ein halbleitendes Nanokristall wie Cadmiumselenid (CdSe) eingefüllt würde, ließe sich die emittierte Wellenlänge gezielter steuern, so die Forscher. An Stelle der Spin-Coating-Verfahrens nennt Cree im Patent auch die Möglichkeit, die Gräben im Tintendruck- oder mit einer Art Airbrush-Technik zu befüllen.

Am französischen Forschungszentrum CRHEA/CNRS (Centre de Recherche sur l'Hétéro-Epitaxie et ses Applications/Centre National de la Recherche Scientifique) gehen die Wissenschaftler noch einen Schritt weiter: Sie haben eine weiße LED entwickelt, deren Halbleiterchip selbst blaues und gelbes Licht emittiert. Durch die Kombination des blauen und gelben Lichts entsteht wie bei herkömmlichen Pseudo-White-LEDs beim Austritt weißes Licht.



In der MBE-Anlage (Molecular Beam Epitaxy) am französischen Forschungszentrum CRHEA werden weiße LEDs erzeugt, die ohne Phosphorbeschichtung auskommen.

Die Physiker des CRHEA bedienten sich dazu sogenannter Quantenquellen, die als zusätzliche Schicht an den pn-Übergang der Halbleiterdiode gefügt werden. Die Erweiterung ist nicht neu, doch bislang hatte man die gelbes Licht produzierende Quantenquelle stets direkt in den pn-Übergang gelegt. Die Wellenlänge des emittierten Lichts hing dadurch von der Menge der injizierten Ladungsträger und damit von der Stromstärke durch die Diode ab; die Effizienz der Diode wurde zudem durch die Effizienz der gelb strahlenden Quantenquelle begrenzt.

Wie in den Applied Physics Letters berichtet, platzierten die CRHEA-Forscher die Quantenquelle aus Galliumindiumnitrid (GaInN) nun erstmals außerhalb (oberhalb) des für die blaue Lichtemission zuständigen III-V-Halbleiterübergangs aus Galliumnitrid. Auf diese Weise wurde die Quantenquelle in der Diode nicht mehr elektrisch, sondern optisch gespeist: Einige der emittierten blauen Photonen werden in der Quantenquelle absorbiert, wodurch gelbe Photonen freigesetzt werden und in der Mischung helles Weißlicht erzeugen. (uk)

Transparente Speicherchips

Wissenschaftler aus Südkorea präsentierten kürzlich einen nicht flüchtigen Speicherbaustein, der fast völlig durchsichtig ist. Die Gruppe um Jae-Woo Park vom Korea Advanced Institute of Science and Technology (KAIST) in Daejeon nennt ihr Bauelement TRRAM, „Transparent Resistive Random Access Memory" – angelehnt an einen neueren Speichertyp namens RRAM, dessen Entwicklung seit geraumer Zeit Unternehmen wie Sharp, Samsung oder Fujitsu vorantreiben. RRAM beruht darauf, dass manche Dielektrika – also elektrisch isolierenden Materialien – bei einer ausreichend hohen Spannung plötzlich einen deutlich geringeren elektrischen Widerstand aufweisen. Die Widerstandsänderung ist über einen weiteren Spannungswert umkehrbar.

Für ihre TRRAMs nutzten die Koreaner aus, dass bestimmte Oxide aus der Gruppe der Übergangsmetalle im sichtbaren Bereich transparent sind. Wie Park und seine Kollegen in der Fachzeitschrift Applied Physics Letters ausführen, ist es dann nur nötig, das Dielektrum aus Metalloxid zwischen zwei transparente Elektroden zu stecken und ein durchsichtiges Substrat zu verwenden. In Kombination mit anderen durchsichtigen elektronischen Komponenten denken die Forscher an ganz und gar transparente Geräte wie beispielsweise Displays. Anfang August hatten die Wissenschaftler am KAIST dazu durchsichtige Dünnfilmtransistoren auf Titandioxid-Basis vorgestellt.

Bild: Jung Won Seo, KAIST

Zur Datenspeicherung in TRRAMs nutzen die Forscher die sprunghafte Änderung des elektrischen Widerstands einiger Metalloxide bei Anlegen einer hohen Spannung.

RRAM gilt neben den ebenfalls nichtflüchtigen FRAM (Ferroelektrisch), MRAM (Magnetoresistiv) und PRAM (Phase-change) als Newcomer unter den Alternativen zu Flashspeichern auf CMOS-Basis. Man erhofft sich von ihnen einen niedrigen Energieverbrauch und auch geringere Herstellungskosten bei guter Performance und hohen Speicherdichten. Allerdings ist der Effekt der Widerstandsänderung noch nicht völlig geklärt (siehe auch c't 19/07, S. 44).

Dabei mutet das Prinzip einer RRAM-Zelle recht einfach an: Sie ist nichts anderes als ein Kondensator, für den ein Sandwich nanometerdünner Schichten auf ein Substrat aufgebracht wird. Bei den Koreanern ist das ein Glasplättchen, wobei prinzipiell auch flexible Kunststoffe in Frage kommen. Für die beiden äußeren Lagen, die als Elektroden dienen, wählten die KAIST-Wissenschaftler Indiumzinnoxid (ITO) – sonst das Material der Wahl für transparente Elektroden in LCDs –, und als Dielektrikum dazwischen Zinkoxid (ZnO).

Das fertige Element unterzog das Team verschiedenen Messungen. Optische Untersuchungen ergaben einen Transmissionsgrad des gesamten Bausteins inklusive Substrat von 81 Prozent. Aufgenommene Schaltcharakteristiken zeigten, dass schon Spannungswerte unter drei Volt den Widerstand hoch oder niedrig schalten. Die Forscher extrapolierten, dass der Baustein die Daten voraussichtlich länger als zehn Jahre halten kann. Außerdem beobachteten sie bei immerhin 100 Schaltzyklen keine nennenswerte Verschlechterung des Schaltverhaltens. TRRAM sei, so die Forscher, einfach herzustellen, und auch zum eher teuren Indiumzinnoxid gäbe es bereits Alternativen. Sie glauben, dass die transparenten TRRAM-Chips schon in drei bis vier Jahren marktreif sein könnten.

(Veronika Winkler/uk)

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Diashows für YouTube

Das kostenlose DiaShow für YouTube von AquaSoft stellt aus Fotos, Video-Clips und Hintergrundmusik eine Fotoshow zusammen und schickt diese auf Knopfdruck zu der Video-Community im Web. Dabei bietet es vom Editor für Bildtitel über Partikeleffekte bis hin zu Fotocollagen die gleichen Gestaltungsmöglichkeiten wie der große Bruder DiaShow Studio. Lediglich dessen weitere Exportoptionen fehlen. (akr)

Soft-Link 0902027

Die Freeware AquaSoft DiaShow für YouTube erstellt Fotoshows mit Bildtitel sowie Hintergrundmusik für die Video-Community.

Diagrammzeichner gratis

XMind 3, ein Open-Source-Programm für Windows, Mac OS X und Linux, erstellt Mind-Maps, Tabellen, Fischgräten-, Baum- und nun auch Gantt-Diagramme. Es ergänzt Stichpunkte um Notizen, Hyper-Links und Dateianhänge, importiert Freemind- und MindManager-Dateien und exportiert als HTML-Seite oder Bild. Kollegen können übers Web die Mind-Maps teilen. Einige Funktionen, etwa zur Präsentation und zum Export nach PDF, sind der Pro-Version für 50 US-Dollar im Jahr vorbehalten. (akr)

Soft-Link 0902027

Alternative zum Windows Explorer

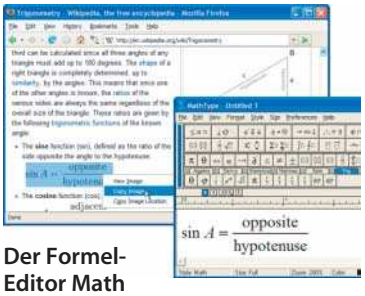
Der DateiCommander 10 von Christian Lütgens erhielt eine neue, anpassbare Oberfläche; die Symbolleiste lässt sich aus einzelnen Buttons zusammensetzen. Das Tabbed-Browsing hilft beim Hin-und-her-Springen zwischen Verzeichnissen. Der Bild-Browser zeigt eine Übersicht der EXIF-Daten in einem Ordner. Ein Zusatz-Tool konvertiert Längen-, Temperatur-, Gewichtsmaße und Ähnliches. DateiCommander kostet 30 Euro. (akr)

Soft-Link 0902027

FiBu mailt Rechnungen

Sage hat dem PC-Kaufmann 2009 den Rechnungsversand über den Signaturdienst der Deutschen Post beigebracht. Vor der Auftragsabwicklung soll es online die Zahlungsfähigkeit eines Kunden abklopfen und auch offene Posten überprüfen können. Geschäftszahlen lassen sich im Format XBRL herausgeben. Das Komplettpaket für Warenwirtschaft, Faktura und Finanzbuchhaltung ist für 320 Euro zu haben, als Pro-Version mit zusätzlicher Anlagenbuchhaltung, Lohn- und Gehaltsabrechnung und der Lizenz für drei Arbeitsplätze kostet es das Dreifache. (hps)

Flexibler Formelsatz



Der Formel-Editor Math Type 6.5 bearbeitet auch Ausdrücke von Wikipedia.

Der Formel-Editor MathType 6.5 kann laut Hersteller Design Science fertig formulierte mathematische Ausdrücke von Mathematica und Maple sowie den Webseiten Wikipedia und PlanetMath übernehmen. Seine Resultate exportiert er als Bilddateien, für Textverarbeitungen, Excel, TeX oder LaTeX vorbereitet. Das Programm läuft unter Windows sowie Mac OS X und kostet 104 Euro. Eine kostenlose Demo mutiert nach 30 Tagen zu einer Lite-Version, mit der sich alle im MathType- oder Equation-Editor-Format gespeicherten Formeln unbegrenzt weiter editieren lassen sollen. (hps)

Soft-Link 0902027

Raw-Konverter verbessert

Adobes Photoshop Lightroom unterstützt in der zunächst nur in Englisch veröffentlichten Version 2.2 sieben zusätzliche Kameras und erhält effizientere Werkzeuge zur lokalen Korrektur. Die bisher über die Adobe-Labs-Seiten verfügbaren Kameraprofile sind in der neuen Version eingebaut. Sie sollen die Rohdatenverarbeitung verbessern, indem sie den Umgang einer jeden Kamera mit Farben nachbilden. Der Fotograf erhält am Monitor in etwa ein Abbild dessen, was die Kamera verarbeitet. (akr)

Soft-Link 0902027

Mobiler Sprachlehrer

Rosetta Stone 3 bringt noch mehr Audio-CDs mit, die auch unterwegs beim Lernen helfen sollen. Die von Muttersprachlern vertonten Texte sind inhaltlich mit der Software abgestimmt und in sieben weiteren Sprachen erhältlich, darunter Niederländisch, Griechisch und Schwedisch; insgesamt werden 21 angeboten. Eine Spracherkennungsfunktion analysiert Aussprache und Betonung des Lerners. Die Software für Windows und Mac OS X soll den Prozess nachahmen, mit dem Kinder ihre Muttersprache erlernen. Dazu verknüpft sie unbekannte Wörter und Sätze mit Bildern, Objekten und Alltagssituationen, was Übersetzen, Auswendiglernen oder das Pauken von Grammatikregeln überflüssig machen soll. Ein Paket kostet zwischen 220 und 480 Euro. (dwi)

Anwendungs-Notizen

Das **Software-Verzeichnis** auf heise.de zählt nun rund 25 000 Programme. Die 30 beliebtesten stellt ein Themen-Special vor: www.heise.de/software/download/specials

Jetzt steht auch die portable Version von **OpenOffice 3** zum Download bereit (90 MByte). Sie startet unter Windows 2000/XP/Vista beziehungsweise unter Linux mit Wine.

Der **PDF-Konverter** novaPDF 6 kann jetzt Inhalte beliebiger, in der zugehörigen Anwendung geöffneter Dateien mit bestehenden PDFs verschmelzen.

Zum Zeichenprogramm **Visio 2007** offeriert Microsoft auf http://visiotoolbox.com/de Anwendungsszenarien aus dem Alltag von IT-Administratoren, Trainings und Downloads.

Den **Search Server 2008 Express**, eine Engine, mit der kleine und mittelständische Unternehmen lokale Netzwerke und bei Bedarf auch das Internet nach Webseiten und Microsoft-Office-Dokumenten durchsuchen können, gibt es bei Microsoft gratis.

Soft-Link 0902027

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Pariser Apple Expo abgesagt

Die für den Spätsommer angesetzte Apple Expo in Paris findet nicht statt. Der Veranstalter Reed Exhibitions hat das Ende der Mac-Messe verkündet, unmittelbar nachdem sich Apple von allen Macworld-Ausstellungen ab 2010 (c't 1/09, S. 34) verabschiedet hatte. Die Apple Expo in Paris war einst mit 90 000 Besuchern die weltweit größte Mac-Messe. Im Jahr 2008 trat Apple schon nicht mehr als Aussteller auf. Nun gibt es in Europa keine reine Mac-Messe mehr. An der Maclive Expo in London hat Apple seit 2007 nicht mehr teilgenommen, sie firmiert jetzt unter dem Namen „Creative Pro Expo". Die Kölner Maclive Expo für 2009 ist ebenfalls abgesagt.

Auf den Abschied Apples von allen Messen reagierte die Börse mit einem fallenden Kurs der Aktie des Unternehmens. Analysten vermuten hinter dem Schritt den beginnenden Rückzug von Steve Jobs, von dessen Person Apple extrem abhängig ist. Neue Gerüchte um seinen Gesundheitszustand machten ebenfalls die Runde, wurden jedoch von Apple dementiert. Die Mac-Gemeinde und Hersteller reagierten überwiegend enttäuscht.

Für die von Marketingchef Phil Schiller gehaltene Eröffnungsansprache der Macworld Expo 2009 am 6. Januar in San Francisco erwarten die Gerüchteköche jetzt vor allem mehr Details zu Mac OS X 10.6 alias Snow Leopard mit den Techniken Grand Central und OpenCL. Weiterhin gibt es Spekulationen über ein Mini-iPhone, einen neuen Mac mini und die Renovierung des iMac. Für letztere spricht, dass die Desktop-Verkäufe Apples in den USA im November laut Analysten um ein Drittel eingebrochen sind. (jes)

Patent für dreidimensionalen Desktop

Kürzlich sind wieder einige Patentanträge von Apple bekannt geworden. Unter anderem möchte sich der Mac-Hersteller eine dreidimensionale Bedienoberfläche patentieren lassen. Dabei blickt man in einem Beispiel nicht auf eine Desktop-Fläche, sondern in eine Art Raum, auf dessen Seitenflächen man auch Icons ablegen kann. Über Eck gehende Fenster knicken an den Kanten des Quaders ab. Die Elemente im Dock sind ebenfalls hintereinander gestaffelt. Mit den zusätzlichen Ebenen will Apple „die Tiefe des virtuellen Raumes" nutzen.

In weiteren Anträgen möchte Apple sich die Kühlung von Laptop-Computern mittels Kühlflüssigkeit und Wärmepumpe patentieren lassen sowie eine Technik, um Beinahe-Berührungen eines Notebook-Displays durch Finger erkennen und für die Befehlseingabe nutzen zu können. Apple hatte die Erfindungen bereits im Jahre 2007 angemeldet, das US-Patentamt hat sie erst vor Kurzem veröffentlicht. (jes)

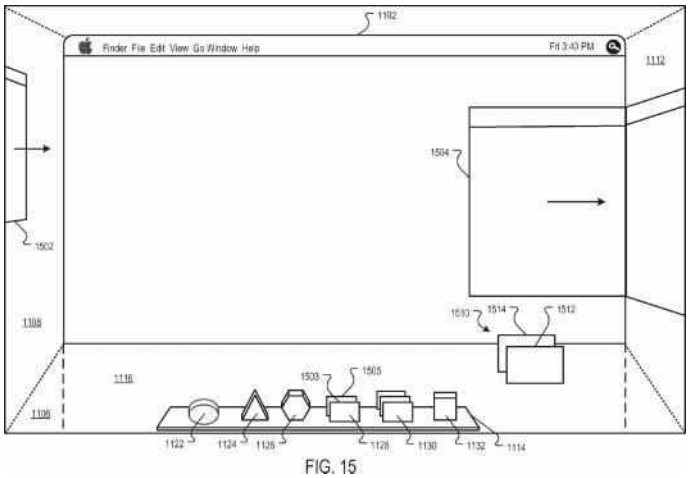


FIG. 15

Apple will sich den 3D-Desktop als Patent eintragen lassen.

Gravis nicht mehr bei Karstadt

Die Kooperation zwischen Gravis und Karstadt ist geplatzt. Deutschlands größter Apple-Händler sollte gemäß einer Vereinbarung nach Pilotprojekten in Lübeck und Düsseldorf in weiteren 90 Karstadt-Warenhäusern die Computer- und später auch die Rundfunkabteilungen übernehmen. Gravis zieht Ende Januar aus beiden Häusern aus und Karstadt verkauft dort einige Apple-Artikel wieder auf eigene Rechnung. Gravis-Chef Horlitz will seine Kette nun ohne Karstadt weiter ausbauen: Zu den verbleibenden 28 eigenen Stores und Verkaufsflächen in fremden Läden sollen 20 weitere Filialen hinzukommen. (jes)

Überarbeitetes Modbook

Axiotron hat seinen Tablet-Mac Modbook überarbeitet. Die Kreuzung aus dem weißen MacBook und einem Wacom-Zeichentablett soll nun mit einem neuen Controller schneller booten, besonders im Ruhezustand weniger Energie verbrauchen und ein kontrastreicheres Display mit verbesserter Zeichenoberfläche haben. Das Gewicht des Magnesium-Gehäuses und damit des gesamten Gerätes wurde reduziert.

Ein Modbook ist bisher nur in den USA und ab 2250 Dollar zu haben, der Umbau eines vorhandenen MacBook kostet mindestens 1300 Dollar. Neuer Berater von Axiotron ist Steve Wozniak, der zusammen mit Steve Jobs 1976 Apple gegründet und den Apple I und II entwickelt hat. (jes)

IBM-Datenbank für Intel-Macs

Ohne große Ankündigung hat IBM die jüngste Version 9.5.2 seiner XML-tauglichen SQL-Datenbank DB2 erstmals auch in einer Ausgabe für Intel-Macs bereitgestellt. Es handelt sich um die Beta-Version der kostenlosen Community Edition Express-C.

Das Download-Volumen der Mac-Software misst mit 138 MByte gerade einmal ein Drittel der entsprechenden Pakete für Windows- und Unix-/Linux-Systeme. Eine Menge Code konnte IBM dabei für die erforderliche Java-Umgebung einsparen, die für Macs von vornherein im Betriebssystem enthalten ist. (hps)

Soft-Link 0902028

Mac-Notizen

Equinux hat die kostenlose iPhone-Applikation Live TV angekündigt, mit der man **auf dem iPhone fernsehen** kann. Das funktioniert aber nur, wenn ein Mac mit der Software The Tube und passendem Tuner die Daten per WLAN sendet.

Apples „Multi-Touch Trackpad Update" für XP und Vista sorgt für eine verbesserte Gesten- und Rechtsklick-Erkennung auf den neuen MacBook- und MacBook-Pro-Modellen, wenn sie mit **Windows unter Bootcamp** betrieben werden.

Mit dem Digital Camera Raw Compatibility Update 2.4 macht Apple Aperture 2 und iPhoto '08 fit für die **Raw-Formate** weiterer Kameramodelle von Canon, Pentax, Leaf und Leica. Außerdem soll die neue Version Fehler im Umgang mit anderen Kameras beheben und die allgemeine Zuverlässigkeit verbessern.

Apple gibt in einem Support-Dokument Tipps für den Fall, dass die **Aktualisierung auf Mac OS X 10.5.6** mit der Meldung „Configuring Installation" steckenbleibt: Man soll dann unter /Library/Updates die nicht vollständig heruntergeladene Update-Datei löschen und anschließend erneut die Software-Aktualisierung bemühen.

Soft-Link 0902028

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Schutz vor Patent-Trollen

Die Initiative Linux Defenders des Open Invention Networks (OIN) dokumentiert Ideen von Open-Source-Entwicklern in sogenannten „Defensive Publications“ und pflegt sie in die Prior-Art-Datenbank von IP.com ein, in der das US-Patentamt bei der Begutachtung neuer Patentanträge recherchiert (www.linuxdefenders.org). Damit will man verhindern, dass Patente auf triviale oder bereits gemachte Erfindungen angemeldet werden, ohne dass Open-Source-Entwickler selbst teure Patente anmelden müssen.

Das OIN wurde 2005 von IBM, NEC, Novell, Philips, Red Hat und Sony gegründet, um zu verhindern, dass Patente die Linux-Community beeinträchtigen. So hat das Konsortium wichtige Schlüsselpatente im Softwarebereich erworben. Unternehmen können diese Patente kostenlos lizenzieren, wobei sie sich verpflichten müssen, eigene Patente nicht gegen Linux einzusetzen. (odi)

VirtualBox 2.1

Die neue Version 2.1 von VirtualBox nutzt die Virtualisierungsunterstützung moderner Prozessoren besser aus. So greift die Software auf die neuen Virtualisierungsfunktionen in Intels Nehalem-Prozessor zur Virtualisierung von Speichertabellen (nested page tables) und zum schnelleren Umschalten zwischen virtuellen Maschinen und Hypervisor zurück. Unter Mac OS X nutzt die neue Version erstmals Prozessorfunktionen zur Virtualisierung, was eine deutlich höhere Geschwindigkeit bringen sollte.

Die Disk-Image-Formate VMDK (VMware) und VHD (Microsoft) werden jetzt vollständig inklusive Snapshots unterstützt. Die integrierte Network Address Translation (NAT) zur Netzwerkanbindung virtueller Maschinen soll an Tempo zugelegt haben; die Bridges zum direkten Einbinden virtueller Maschinen ins LAN sind einfacher aufzusetzen. Noch experimentell sind die Unterstützung von 64-Bit-Gastsystemen auf 32-Bit-Hosts sowie 3D-beschleunigte Grafik im Gastsystem via OpenGL.

VirtualBox 2.1 steht in einer Open-Source-Variante (OSE) unter GPL und einer kommerziell lizenzierten Version zur Verfügung, die für den privaten Einsatz jedoch kostenlos ist. Letztere bietet einige zusätzliche Features wie das Durchreichen von USB-Geräten in die virtuellen Maschinen und einen integrierten RDP-Server. Die Software läuft unter Linux, Max OS X, Solaris und Windows und unterstützt fast alle gängigen PC-Betriebssysteme als Gäste. (odi)

Soft-Link 0902030

Neu in VirtualBox 2.1: 3D-Beschleunigung für das Gastsystem – allerdings noch als experimentell gekennzeichnet

Kernel-Log: 2.6.28 mit Ext4

Mit Erscheinen dieser c’t dürfte der Linux-Kernel 2.6.28 bereits einige Tage alt sein. Linux 2.6.28 ist die erste Version, bei der die Zahl der Codezeilen über 10 Millionen erreicht – Dokumentation, Leerzeilen und Kommentare eingeschlossen.

Neuerungen bringt 2.6.28 reichlich: So ist die Hauptentwicklungsphase des Ext4-Dateisystems abgeschlossen, der Ext3-Nachfolger ist jetzt nicht mehr als experimentelle Option für Entwickler und Tester ausgewiesen. Das 64-Bit-Dateisystem verwaltet Partitionen und Volumes mit einer Größe bis zu einem Exabyte (1024 Petabyte) – mit Ext3 ist bei 8 Terabyte Schluss. Datenblöcke kann Ext4 über Extents verwalten, was – zusammen mit zahlreichen weiteren Änderungen – den Verwaltungsaufwand minimieren und die Performance steigern soll.

Abgeschlossen ist die Entwicklung des Ext3-Nachfolgers aber noch keineswegs; vielmehr werden die Entwickler das Dateisystem noch weiterentwickeln und dabei nicht nur Fehlerkorrekturen vornehmen, sondern auch neue Funktionen nachrüsten. Das Speicherformat auf der Platte liegt jetzt allerdings fest, sodass Ext4-formatierte Datenträger auch mit kommenden Kerneln benutzbar sein werden. Es dürfte nur noch eine Frage der Zeit sein, bis die ersten Distributionen das neue Dateisystem anbieten.

Zahlreiche Umbauten an der Speicherverwaltung versprechen Geschwindigkeitssteigerungen vor allem bei größeren Systemen. Der Block-Layer enthält einige Verbesserungen, die die Performance von Solid State Disks (SSDs) verbessern sollen. Der maßgeblich von Intel-Entwicklern vorangetriebene und bisher auf Intel-Grafikhardware abgestimmte Graphics Execution Manager (GEM) im Kernel soll den Grafiktreibern die Speicherverwaltung erleichtern und den Zugriff auf die Recheneinheiten der GPU koordinieren. Das soll die 3D-Performance steigern, das Treiberdesign vereinfachen und neue Grafikfunktionen ermöglichen.

Zahlreiche neue Treiber verbessern die Unterstützung moderner PC-Komponenten spürbar, etwa für die in vielen Eee PCs von Asus verbauten Elantech-Touchpads. Für LAN-Hardware haben die Kernel-Hacker fünf neue Treiber aufgenommen, darunter atl2 für den 10/100-MBit-Chip Atheros L2 und jme für Gigabit-NICs von JMicron. Ebenfalls neu ist die Unterstützung für Wireless USB. Der ath5k-Treiber für Atheros-WLAN-Chips unterstützt jetzt Mesh-Netzwerke und den Atheros-Chip AR2417 v2.

Die neue Wireless Regulatory Infrastructure soll sicherstellen, dass man beim Betrieb von WLAN-Hardware nicht gegen die geltenden Vorschriften zum Betrieb von Funknetzverbindungen verstößt. Der Kernel greift dazu auf ein im Userspace laufendes Programm zurück, das Distributoren einfacher aktualisieren können als die bisher zuständigen Kernel-Strukturen.

Die Sound-Treiber sind auf den Stand von Alsa 1.0.18 aktualisiert; damit können Anwendungen erkennen, an welchen Audio-Buchsen Geräte angeschlossen sind (Jack Sensing). Zu der neu unterstützten Audio-Hardware gehören die Asus Xonar HDAV1.3, das Tascam US-122L USB Audio/MIDI-Interface sowie mehrere AC97- und HD-Audio-Codecs von Analog Devices, Realtek und VIA.

Die Virtualisierungslösung KVM kann nun PCI-Geräte an Gäste durchreichen; zudem gab es eine Optimierung, die den Startprozess von als KVM-Gast laufenden Betriebssystemen um rund 15 Prozent beschleunigen soll. Für die Virtualisierung mit Containern bietet der Kernel jetzt einen Cgroups Freezer, mit dem sich ein Container komplett einfrieren lässt, etwa um einen Job mit niedriger Priorität vorübergehend komplett anzuhalten. Der Kernel-Code zum Betrieb als Xen-Gastsystem (DomU) ermöglicht nun auch CPU-Hotplugging; der Xen-Code zum Aufsetzen einer Dom0 hat die Aufnahme in 2.6.28 verpasst. (thl)

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Andrea Müller

Frisches Grünzeug

OpenSuse 11.1

Mit Version 11.1 trennt OpenSuse freie und proprietäre Software klar voneinander. Damit das nicht zu Lasten der Benutzerfreundlichkeit geht, haben sich die Entwickler einiges einfallen lassen.

Am 18. Dezember ist Version 11.1 der Distribution OpenSuse erschienen. Anwender haben die Wahl zwischen der DVD-Version, installierbaren Live-CDs mit Gnome- oder KDE-4-Desktop (jeweils für 32- und 64-Bit-Systeme sowie die PowerPC-Plattform) und einer Box-Version für 60 Euro, die 90 Tage Installations-Support enthält.

Komplett frei

Anders, als man es bei einem Sprung von 11.0 auf 11.1 erwarten würde, haben die Entwickler nicht nur am Look & Feel gefeilt und aktuelle Pakete eingepflegt, sondern auch eine ganze Reihe Neuerungen eingebaut. Am auffälligsten ist die klare Trennung zwischen freier und proprietärer Software. So muss man bei der Installation kein EULA mehr abnicken und bekommt auch die Lizenzvereinbarungen für den Flash Player und die Agfa Fonts nicht mehr zu Gesicht. Die Installationsmedien enthalten nur noch Pakete unter einer Open-Source-Lizenz sowie Firmware, die frei weitergegeben werden darf. Alle proprietären Pakete sind auf eine Add-on-CD gewandert, die der Box-Version beiliegt, die man aber auch aus dem Netz herunterladen kann. Außerdem steht die Software im automatisch eingerichteten Repository Non-OSS zur Installation bereit. Für Anwender hat diese Trennung den Vorteil, dass sie OpenSuse 11.1 uneingeschränkt kopieren und weitergeben dürfen.

Damit der Komfort nicht unter der Trennung leidet, bietet OpenSuse 11.1 direkt nach der Installation den MP3-Codec von Fluendo über den Update-Assistenten an. Der Flash Player ist automatisch zur Installation vorgemerkt, wenn man die Software-Verwaltung das erste Mal startet. Auch die Treiber-Installation für neu angeschlossene Hardware wurde vereinfacht: Musste der Anwender früher erst einmal herausfinden, welcher Chipsatz in seinem Gerät verbaut wurde, ob es dafür einen Linux-Treiber gibt und in welchem Paket er steckt, versucht OpenSuse ihm mit dem Hardware Plug & Play genannten Feature diese Arbeit abzunehmen. Die Distribution gleicht die Hersteller- und Geräte-ID neu angeschlossener Geräte mit den eingerichteten Paket-Repositories ab. Gibt es dort einen Treiber für das Gerät, wird er automatisch zur Installation vorgemerkt.

Um die Treiberausstattung auf lange Sicht zu erweitern, arbeitet OpenSuse 11.1 wie auch schon Ubuntu mit dem Fedora-Projekt Smolt zusammen. Beim ersten System-Update wird der Smolt-Client installiert und bietet an, die Hardware-Ausstattung des Rechners an den Fedora-Smolt-Server zu übertragen. So wollen die Entwickler erfahren, welche Hardware häufig eingesetzt wird.

Linux per Mausklick

Der Installer geht gewohnt routiniert zu Werke und unterbreitet sinnvolle Vorschläge. In unserem Test verkleinerte er sowohl FAT- als auch NTFS-Partitionen zuverlässig und trug Windows und andere Linux-Systeme ins Bootmenü ein. Geteilter Ansicht kann man über ein Feature sein, das man nur bemerkt, wenn man den Bootmanager Grub in den Boot-Sektor der Root-Partition installiert, um einen vorhandenen Grub im MBR nicht zu überschreiben: In diesem Fall verewigt sich OpenSuse 11.1 in der Datei menu.lst des im MBR installierten Grub – allerdings mit der falschen Versionsnummer 11.0.

Das Partitionierungsmodul haben die Entwickler komplett überarbeitet. In der neuen Version navigiert man über eine Baumansicht, in der man nicht nur alle Festplatten, sondern auch die Module zum Einrichten eines RAID, von Logical Volumes und zum Verschlüsseln von Partitionen findet. Im Vergleich zum Partitionierer der Vorversion ist der neue Assistent ein wenig unübersichtlich geraten. Ebenso überarbeitet wurden die Module zur Einrichtung des Druckers und zu den Sicherheitseinstellungen, die beide wesentlich aufgeräumter wirken.

Die 3er-Version des KDE-Desktops gehört nicht mehr zur Standard-Auswahl bei den Arbeitsumgebungen. Dort findet der Anwender nur mehr KDE 4.1.3 und Gnome 2.24.1. Unter der Option „Weitere“ findet man dann KDE 3, XFCE und einfache Fenstermanager. Entscheidet man sich bei der Installation für KDE 4, landen dennoch einige KDE-3-Programme und -Bibliotheken auf der Festplatte: So ist nach wie vor Amarok von KDE 3 der Standard-Audio-Player. Die KDE-4-Version von Amarok kann man optional installieren, allerdings lässt die Stabilität noch zu wünschen übrig.

KDE 4 selbst dagegen läuft unter OpenSuse 11.1 erstmals richtig rund: Im Vergleich zu KDE 3 fehlen zwar immer noch ein paar Funktionen, Instabilitäten haben wir bei Plasma allerdings nicht mehr festgestellt. Das liegt wahrscheinlich auch daran, dass das OpenSuse-Team eine ganze Reihe Backports von KDE 4.2 eingepflegt hat, um Usability und Stabilität zu verbessern.

Firefox liegt wie OpenOffice in Version 3 bei. Bei dem Büropaket handelt es sich allerdings nicht um die Version, die man auf der Projektseite erhält, sondern um die Novell Edition. Sie erweitert das Original unter anderem um den Import von SVG-Grafiken und Microsoft-Works-Dokumenten sowie Gstreamer-Integration, womit man Videos oder Audio-Dateien in Präsentationen einbinden kann. Auch sonst herrscht an Software kein Mangel. Ob Bildbearbeitung, Finanzverwaltung Notensatz, PIM-Software, Mailer oder Server: OpenSuse bringt für jeden Aufgabenbereich gleich mehrere Anwendungen mit.

Zum ersten Mal liegt neben der Sicherheitslösung AppArmor auch das von Red Hat stammende SELinux bei. Es ist zwar standardmäßig deaktiviert und OpenSuse bringt keine Profile mit, will es aber Anwendern zumindest ermöglichen, SELinux einzusetzen, ohne sich erst nach einem passenden Kernel umschauen zu müssen.

Fazit

OpenSuse 11.1 bringt einige Neuerungen, von denen besonders das Hardware Plug & Play sowie das neue Drucker-Einrichtungswerkzeug gut gelungen sind. Für alle, die bereits unter OpenSuse 11 mit KDE 4 arbeiten, lohnt sich das Update allein wegen der stabileren Arbeitsumgebung. Beim Partitionierer wünscht man sich allerdings noch ein wenig Feintuning der Oberfläche – gerade bei solch heiklen Eingriffen arbeitet es sich mit einem übersichtlichen Tool angenehmer. Der Eintrag ins Bootmenü fremder Bootmanager ist für unerfahrene Nutzer eine Erleichterung, besser wäre jedoch eine vorherige Nachfrage des Installers. (amu)

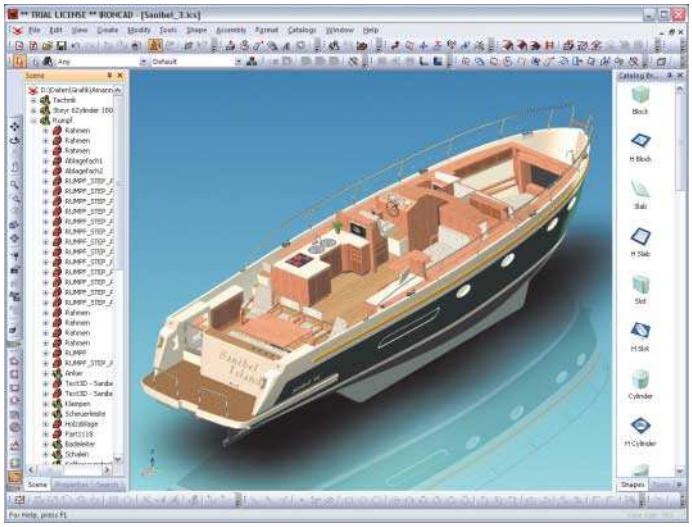
© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Lego für Systematiker

Für Ende Februar kündigt LoboCAD die deutsche Fassung des 3D-CAD-Systems IronCAD 11 an. Wichtigste Neuerungen sind die Multi-Core-Unterstützung für gleichzeitiges Rendern und Modellieren sowie die Rechengenauigkeit von 64 Bit; Letztere wird zunächst nur für Windows XP angeboten. Um große Modelle (insbesondere aus Catia) importieren und große Baugruppen bearbeiten zu können sowie für die Zeichnungsableitung empfiehlt der Hersteller mindestens zwei Gigabyte Arbeitsspeicher. Für Möbeldesigner dürfte das Echtzeit-Rendering interessant sein, das die Objekte bereits während des Modellierens mit Schatten und Reflexionen versieht.

Version 11 adressiert sowohl OpenGL- als auch Direct3D-Chips und soll so selbst auf preisgünstigen 3D-Spielekarten flüssig laufen. Zu den Modellierkernen ACIS V18 und Parasolid V19.1 gesellt sich nun PTC Granite V5, Letzterer ist weniger fürs Modellieren, sondern mehr für den Direktaustausch mit ProEngineer Wildfire gedacht. Catia-Dateien kann das Paket jetzt bis V5 R18 lesen und schreiben, Siemens Solid Edge bis V18, NX bis 5.

Mit IronCAD kann der Anwender nicht nur modellieren, sondern auch Objektkataloge mit Zukauf- und Systemteilen erstellen: Die Bauteile lassen sich so nach dem Baukastenprinzip zusammenstecken. Design-Parameter verwaltet man intern oder über Excel oder Access; Letzteres ermöglicht es, Modelle vollständig zu automatisieren. Bislang war IronCAD als historienfreier Modeler ausgelegt; bis Mitte des Jahres will der Hersteller allerdings einen Engineering-Modus nachrüsten, mit dem man die Erstellungshistorie mitführen kann; die Bedienung würde sich damit an klassische MCAD-Systeme wie ProEngineer, SolidWorks oder Inventor anlehnen. IronCAD kostet als Einzelplatzversion rund 4500 Euro, das abgespeckte Inovate für Betrachtung, Visualisierung und Änderung rund 1800 Euro. Eine englische 30-Tage-Demo soll ab Anfang Januar unter www.lobocad.de bereitstehen. (Harald Vogel/pen)

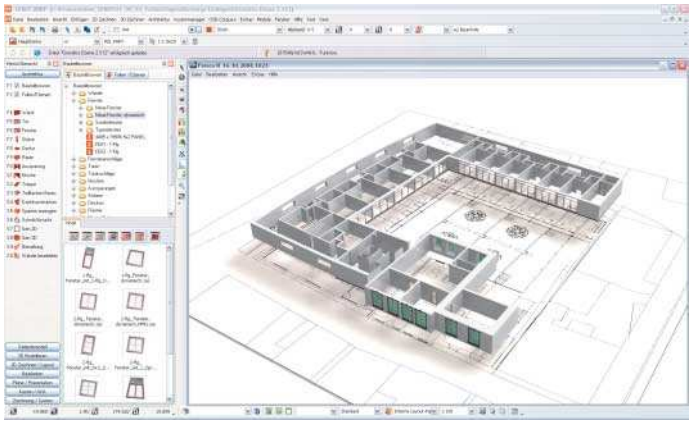


IronCAD v11 hat keine Probleme mit großen Modellen.

Gebäudedaten modellieren

Mit dem 2D/3D/BIM-Architekturpaket Spirit 2009 von Software Technologies können Architekten und Ingenieure – auch in Großprojekten mit vielen Beteiligten – sämtliche einschlägigen Aufgaben erfüllen (www.softtech.de). Durch den Datenaustausch nach dem IFC-Standard (Industry Foundation Classes) sollen im Unterschied zur herkömmlichen Geometriekonvertierung via DXF oder DGN auch alle nichtgrafischen Eigenschaften wie Kosten, Materialien, Referenzdokumente und Bauelemente übertragen werden; IFC-kompatible CAAD-Programme (Computer Aided Architectural Design) werden unter anderem von Nemetschek/Graphisoft, Autodesk und Bentley angeboten (www.buildingsmart.de/2/2_01_01.htm).

Einen Service für altgediente Architekten stellt der Bauteilgenerator dar: Er soll dem Anwender das gewohnte Arbeiten in 2D ermöglichen, ohne dass dieser den Anschluss ans virtuelle 3D-Gebäudemodell (BIM, Building Information Modeling) verliert. Die 2D-Zeichnungselemente werden nach frei definierbaren Kriterien wie Layer, Linientyp oder Blockattribut gefiltert und in dreidimensionale Wände, Türen und Fenster umgesetzt. Spirit 2009 kann seine Datei entweder als Zeichnung oder als 3D-Modell festlegen; somit entstehen keine zusätzlichen Dateien. Sind die 3D-Informationen ins BIM eingepflegt – etwa 3D-Visualisierungen, Kostenermittlungen oder Massenübergaben an Ausschreibungsprogramme (AVA) –, kann der Anwender stets zu seinen zwei Dimensionen zurückkehren, sofern er bereit ist, das einmal gewählte System der Merkmale penibel einzuhalten. (Harald Vogel/pen)



Der Bauteilgenerator in Softtech Spirit wandelt Vektoren in 3D-Modelle.

Autodesk kauft Algor

Bis Ende 2009 will Autodesk die Aktiengesellschaft Algor zum Preis von 34 Millionen US-Dollar übernehmen. Algor ist auf Computer Aided Engineering (CAE), also die Analyse und Simulation von 3D-Modellen spezialisiert. Neben Standarddisziplinen wie linearer Statik und Dynamik hat der Hersteller auch Exotisches zu bieten, etwa die Simulation nichtlinearer Materialien, mechanische Ereignisse mit Reibung (MES), Mehrkörperdynamik, starke Verformung und Beanspruchung, Ermüdung, Fluiddynamik und Elektrostatik. Autodesk will die Algor-Produktlinie nach eigenen Angaben auch in Zukunft weiterentwickeln und verkaufen. Ob das bedeutet, dass Algor-Kunden und direkte Mitbewerber wie SolidWorks, PTC, Siemens, Alibre, IronCAD oder Newcomer SpaceClaim auch künftig noch auf CAE-Plug-ins von Algor zählen können, ist derzeit noch ungeklärt. (Harald Vogel/pen)

CAD-Notizen

Vom 12. bis 17. Januar findet auf der Neuen Messe München die **BAU 2009** statt, eine Fachmesse für Architektur, Materialien und Systeme im Bauwesen mit rund 2400 Ausstellern. Die halbe Halle C3 ist der Sonderausstellung BAU-IT gewidmet, auf der es um einschlägige Hard- und Software geht (www.bau-muenchen.com/de).

Ab 9. Februar veranstaltet National Instruments das eintägige **Fortbildungsseminar Messen, Analysieren, Darstellen** in 25 Städten in Deutschland, Österreich und der Schweiz. Themen sind USB, Wireless und FPGA. Die Teilnahme ist kostenlos, eine Anmeldung unter www.ni.com/german/seminartour erforderlich.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Stefan Krempl

Kommissar Trojaner ermittelt

Nach zweijährigem Streit haben Bund und Länder das BKA-Gesetz verabschiedet

Kurz vor Weihnachten machte der Bundesrat mit der denkbar knappsten Mehrheit von 35 zu 34 Stimmen die Bescherung perfekt: Die Länderchefs nickten die zuvor im Vermittlungsausschuss mit dem Bundesrat leicht entschärfte Version der Novelle des Gesetzes für das Bundeskriminalamt (BKA) ab. Die Wiesbadener Polizeibehörde erhält damit unter dem Aufhänger der Terrorabwehr umfangreiche Überwachungsbefugnisse einschließlich der Lizenz zu heimlichen Online-Durchsuchungen.

Es war keine leichte Geburt: Erst wollte die SPD-Bundestagsfraktion partout die Entscheidung des Bundesverfassungsgerichts zu Online-Razzien in Nordrhein-Westfalen abwarten, dann stellten sich nach weiteren monatelangen Verhandlungen und dem Segen des Bundestags die Länder beim BKA-Gesetz quer. Da konnte dem ein oder anderen Politiker in der Union, die am liebsten ein noch viel schärferes Polizeigesetz für die Wiesbadener Behörde erlassen hätte, schon der Kragen platzen. „Ich finde es geradezu paradox und fahrlässig, die Terrorismusbekämpfung in die Hände des Bundes zu legen, und ihm dann nicht die Mittel zu geben, die man im eigenen Bundesland beansprucht“, donnerte Bundeskanzlerin Angela Merkel (CDU). Zuvor hatte ihr Partei- und Kabinettskollege Wolfgang Schäuble den Ländern bereits die Pistole auf die Brust gesetzt: Entweder es gebe eine Einigung vor der Jahreswende, bestimmte der Bundesinnenminister, „oder das Gesetz kommt gar nicht mehr zustande“.

Bundesinnenminister Wolfgang Schäuble begrüßte die Verabschiedung des BKA-Gesetzes: Die Wiesbadener Polizeibehörde erhalte endlich die für eine erfolgreiche Bekämpfung des internationalen Terrorismus so wichtige Aufgabe der Prävention einschließlich der hierfür erforderlichen Befugnisse.

Anhaltende Bedenken gab es bei führenden Sozialdemokraten. Auch die Jusos, die mit ihrem prinzipiellen Nein zum Einsatz des Bundestrojaners in Sachsen das vom Bundestag im November verabschiedete Vorhaben (siehe c’t 25/2008, S. 48) im Bundesrat zunächst ins Stolpern brachten, sprachen sich weiterhin gegen das Gesetz aus. Trotzdem einigten sich Spitzenpolitiker von Bund und Ländern bereits Anfang Dezember auf einen Kompromiss. Die SPD konnte dabei durchsetzen, dass heimliche Online-Durchsuchungen grundsätzlich von einem Richter genehmigt werden. Die geplante Eilfallregelung, in der die PC-Razzien auch ohne Richterbeschluss, nur auf Anweisung des BKA-Chefs hin, möglich gewesen wären, entfällt.

Auch über den Schutz des Kernbereichs privater Lebensgestaltung soll die Justiz gemeinsam mit dem namentlich nicht genannten Datenschutzbeauftragten des BKA und zwei weiteren Beamten der Behörde wachen. Zudem wurden die Zuständigkeiten des BKA und der Länderpolizeien etwas klarer definiert, damit sich beide Seiten bei der Fahndung nicht ins Gehege kommen. Nicht durchsetzen konnten sich die Sozialdemokraten mit ihrer Forderung, das Zeugnisverweigerungsrecht für sogenannte Berufsgeheimnisträger in Form von Anwälten, Ärzten oder Journalisten zu stärken.

Hurtig, hurtig

Im Galopp ging es nach der Einigung weiter. Obwohl Verbände schier täglich vor der Untergrabung des Informanten-, Mandanten- und Patientenschutzes warnten, elf Chefredakteure und Herausgeber namhafter Medien Mitte Dezember im „Spiegel“ gegen einen „Anschlag auf die Pressefreiheit“ protestierten und die Opposition weiter gegen den „Bürgerrechtskiller BKA-Gesetz“ mobil machte, ging der Kompromiss im eigentlichen Vermittlungsverfahren glatt durch. Ohne weitere Aussprache nickte einen Tag später der Bundestag die überarbeitete Fassung ab, in schneller Folge schließlich der Bundesrat.

Nicht alle möchten in den Jubel des Bundesinnenministers über das BKA-Gesetz einstimmen: Sabine Leutheusser-Schnarrenberger, stellvertretende Fraktionschefin der Liberalen im Bundestag, beklagte einen „schwarzen Tag für die Grundrechte“.

Seit 1. Januar halten die Ermittler im personell wie technisch gut ausgerüsteten BKA nun weitgehende präventive Kompetenzen unter dem Aufhänger der Terrorismusbekämpfung in den Händen. Neu ist die Lizenz zum „verdeckten Eingriff in informationstechnische Systeme“, vulgo heimliche Online-Durchsuchung. Die Erlaubnis zum Schnüffeln etwa auf Festplatten wird beschränkt auf die Abwehr von Gefahren für höchste Rechtsgüter wie Leib, Leben oder Freiheit einer Person. Zulässig ist sie aber auch bei einer Bedrohung von Gütern der Allgemeinheit, wenn es dabei um den Bestand des Staates oder der menschlichen Existenzbedingungen geht. „Bestimmte Tatsachen“ müssen die Annahme einer entsprechenden Gefahr nahe legen.

Bestimmungen, wie der Bundestrojaner auf die Rechner Verdächtiger gelangen soll, finden sich in dem allgemein gehaltenen Gesetz nicht. Schäuble und seine SPD-Kollegin im Justizressort, Brigitte Zypries, hatten sich im Frühjahr allein darauf verständigt, dass die Ermittler für die Installation der Spionagesoftware nicht in Wohnungen eindringen dürfen (siehe c’t 17/08, S. 90). Bleiben also Sicherheitslücken, Schwachstellen oder die Dummheit mancher Nutzer, die es für die Fahnder im Falle eines Falles ausfindig zu machen gilt. Zum Einsatz kommen sollen laut BKA maßgeschneiderte Lösungen, die auf das System und die Situation eines Verdächtigen zugeschnitten sind.

Umfassend

Unterbleiben muss eine heimliche Online-Durchsuchung nur, wenn sich für die Beamten von vornherein abzeichnet, dass dabei „allein“ Erkenntnisse aus dem eigentlich absolut zu schützenden Kernbereich abgefischt würden. Dies ist beim Angriff auf eine Festplatte aber kaum vorstellbar, da darauf öffentliche und sehr private Daten in der Regel gemischt abgelegt werden. Verfassungsrechtlich Vorrang habe jedoch ein stärkerer Schutz der Intimsphäre durch einen Verzicht auf eine Datenerhebung im Zweifelsfall, hatte Wolfgang Hoffmann-Riem, früherer Richter am Bundesverfassungsgericht, die Koalition im Sommer noch gewarnt. Ausnah-

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Bereits im Oktober 2008 hatten Zehntausende unter anderem gegen das BKA-Gesetz und die heimlichen Online-Durchsuchungen per „Bundestrojaner" demonstriert: Sie wandten sich unter dem Motto „Freiheit statt Angst" gegen den Überwachungsstaat und die stetige Aushöhlung des Datenschutzes.

men dürfe es nur geben, wenn ein Verdächtiger „absichtlich und zielgerichtet" eine den Kernbereich angeblich betreffende Kommunikation vortäusche, um eine Überwachung zu verhindern. Die gesamte Klausel zu Online-Razzien geht zunächst in eine ungewöhnlich lange Probezeit: Die große Koalition im Bundestag befristete sie bis 2020.

Das künftige Arsenal für das BKA umfasst über die heimliche Online-Durchsuchung hinaus in den Paragraphen 20a bis x des BKA-Gesetzes unter anderem Befugnisse für bundesweite Rasterfahndungen unter Einschluss von Datensammlungen „nichtöffentlicher Stellen", den großen Späh- und Lauschangriff auf Wohnräume mit Mini-Kameras und Wanzen sowie zur präventiven Telekommunikationsüberwachung einschließlich Abhören der Internet-Telefonie. Bei dieser sogenannten „Quellen-TKÜ", also dem Abhören der Internet-Telefonie auf dem PC eines Verdächtigen schon vor der Verschlüsselung zur Übertragung, soll das Abgreifen allein der „laufenden" Kommunikation vor oder nach einer Entschlüsselung von VoIP gestattet sein. Die Grenzen zu einer Festplatten-Inspektion, die höheren Eingriffsschwellen unterliegt, halten Experten aber für fließend. Die Ermittler dürfen zudem Verbindungs- und Standortdaten abfragen oder Mobiltelefone mit dem IMSI-Catcher orten. Zudem können sie in vielen Fällen gewonnene Informationen mit Geheimdiensten austauschen.

Auf nach Karlsruhe

Neben Verbänden der beim Zeugnisverweigerungsrecht benachteiligten Berufsgruppen halten auch Oppositionspolitiker die endgültige Verabschiedung des Gesetzes für verfassungswidrig. Die frühere Bundesjustizministerin Sabine Leutheusser-Schnarrenberger (FDP) sprach von einem „schwarzen Tag für die Grundrechte". Die stellvertretende Fraktionschefin der Liberalen im Bundestag warf der großen Koalition vor, „große verfassungsrechtliche Probleme" zu schaffen. Die anhaltende Kritik am BKA-Gesetz sei „völlig berechtigt, weil die Kumulation an heimlichen Eingriffsbefugnissen die Grundrechte der Bundesbürger in bislang ungekanntem Ausmaß gefährdet".

Die Vizechefin der Linken im Parlament, Petra Pau, monierte, das Gesetz wirke „wider den Rechtsstaat". Es verändere „die Bundesrepublik gravierend zum Schlechteren". Die Grünen-Vorsitzende Claudia Roth verurteilte den Vorstoß ebenfalls scharf: „Die große Koalition der Verfassungsfeinde aus CDU, CSU und SPD untergraben unseren Rechtsstaat". Zugleich erklärte sie, die Grünen würden gegen das Gesetz vor das Bundesverfassungsgericht ziehen. Zuvor hatte bereits der frühere Bundesinnenminister Gerhart Baum Verfassungsbeschwerde angekündigt. Der Altliberale setzt dabei auf in vielfachen Verfahren in Karlsruhe bewährte Kampfgenossen wie Burkhard Hirsch. Die innenpolitische Sprecherin der FDP-Bundestagsfraktion, Gisela Piltz, schloss eine Organklage ihrer gesamten Fraktion nicht aus. „Verfassungsbruch lässt sich auch durch Wiederholungstaten nicht rechtfertigen", erklärte sie unter Hinweis auf die Vorratsdatenspeicherung.

Die Telepolis-Autorin Bettina Winsemann („Twister") beauftragte ihren Anwalt von der Humanistischen Union noch am Tag der endgültigen Absegnung des vielfach als „faul" titulierten Kompromisses mit einer Verfassungsbeschwerde gegen das Gesetz. Die Bürgerrechtlerin hatte – wie Baum – bereits erfolgreich in Karlsruhe gegen die Bestimmung zu Online-Razzien im Verfassungsschutzgesetz Nordrhein-Westfalen geklagt. Sie bedauerte, „dass erneut das Bundesverfassungsgericht in Karlsruhe als Korrektiv für zu weitgehende Gesetze einschreiten muss".

Geheimnisse

Schäuble begrüßte die Entscheidungen von Bundesrat und Bundestag dagegen „außerordentlich". Damit sei es gelungen, ein „wichtiges sicherheitspolitisches Gesetzgebungsvorhaben" in dieser Wahlperiode zum Abschluss zu bringen. Den Protesten von Berufsgeheimnisträgern widersprach der CDU-Politiker und verwies darauf, dass die Regelungen zum Zeugnisverweigerungsrecht im BKA-Gesetz denen in der Strafprozessordnung entsprächen. Die Wahrung der besonderen Interessen von Ärzten oder Journalisten würde angesichts der erforderlichen „Verhältnismäßigkeitsprüfung" hinreichend gesichert.

Sebastian Edathy, Vorsitzender des Innenausschusses des Bundestags, wies die Schelte von Medienverbänden ebenfalls zurück: „Es kann definitiv keinen Informantenschutz geben, der höher gewertet wird als die Sicherheit des Landes", betonte der SPD-Politiker. „Ich stelle eine Hysterie in der öffentlichen Diskussion fest. Die speist sich unter anderem daraus, dass einige den Gesetzestext nicht richtig gelesen haben." Nun müssen sich die Karlsruher Richter die Zeit nehmen, die Artikel genau zu studieren. (jk)

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Firefox 3.0.5 schließt mehrere Lücken

Die Firefox-Entwickler haben Version 3.0.5 vorgelegt, in der acht Sicherheitslücken beseitigt sind. Drei davon haben die Entwickler als kritisch eingestuft, wovon zwei das Aushebeln der Same-Origin-Policy und damit das Ausführen von JavaScript im Kontext anderer Seiten ermöglichen. In Version Firefox 2.0.0.20 sind die gleichen Lücken wie in 3.0.5 gestopft. Zusätzlich wurde aber noch eine Cross-Site-Scripting-Lücke im Feed Preview aus der Welt geschafft. Für die Version 2.x ist dies das letzte Update. Die Reihe wird ab nun nicht mehr weitergepflegt, Sicherheits-Updates gibt es keine mehr.

Darüber hinaus wurde für die Version 2.x der Pishing-Schutz wie angekündigt deaktiviert. Anwender erhalten nun beim Aufruf betrügerischer Seiten keine Warnungen mehr. Die Mozilla Foundation empfiehlt Anwendern, auf die Firefox-Version 3.0 umzusteigen. Zudem ist SeaMonkey in Version 1.1.14 erschienen, in dem ebenfalls mehrere Sicherheitsprobleme behoben wurden. Thunderbird 2.0.0.19 soll erst Anfang Januar erscheinen. (dab)

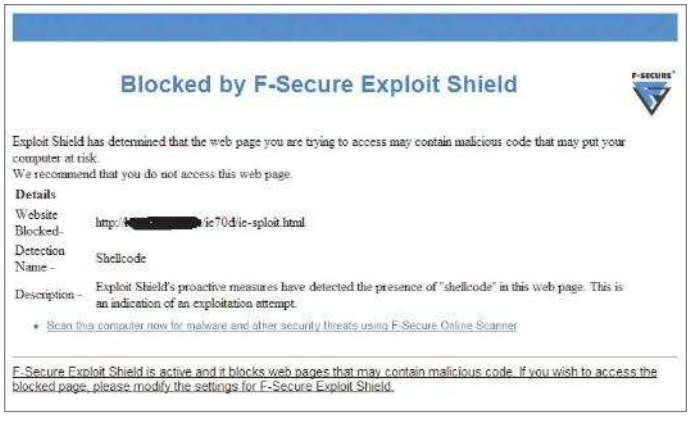
Schutz ohne Patch

F-Secures Exploit Shield will Anwender vor Schadcode in Webseiten schützen, der beim Aufruf der Seite den PC zu infizieren versucht. Das Programm soll auch vor Angriffen auf Lücken im Internet Explorer und Firefox schützen können, für die es noch keine Patches gibt. Es erkennt verdächtige Aktivitäten im Browser mittels heuristischer Methoden und Signaturen und blockiert sie. In einem kurzen Test der Mitte Dezember freigegebenen Betaversion 0.5 Build 88 erkannte Exploit Shield zwei PoC-Exploits und einen echten Exploit für den Internet Explorer (inklusive des aktuellen, siehe oben) anhand von Shellcode und blockierte weitere Zugriffe auf die Seite erfolgreich.

Der derzeitige Schutz vor Exploits ist zwar noch gering, durch ein automatisches Update will F-Secure aber ständig neue Signaturen nachliefern. Neben der Erkennung eines Angriffs ermöglich das Tool auch die Deaktivierung verwundbarer ActiveX-Controls im Internet Explorer, um Angriffe ins Leere laufen zu lassen. Alle gefährlichen Webseiten, die der Exploit Shield entdeckt, werden direkt an das Echtzeit-Schutznetzwerk von F-Secure gemeldet, wo man die Seite weiter untersucht.

Nach der Installation des Schutzprogramms sind keine weiteren Konfigurationen im Firefox oder Internet Explorer notwendig. Die Kombination mit dem Behavioral Blocker ThreatFire führte im Test allerdings dazu, dass F-Secures Tool nicht funktionierte. Exploit Shield steht für Windows XP SP0, SP1, SP2 und SP3 zum Download zur Verfügung (siehe Soft-Link). Das derzeit nur als Stand-alone-Version verfügbare Tool soll 2009 in die verschiedenen F-Secure-Lösungen integriert werden. (dab)

Soft-Link 0902036



Exploit Shield konnte die Infektion des PC verhindern, obwohl der Internet Explorer noch nicht den letzten Patch installiert hatte.

Sicherheits-Notizen

Adobe hat für Linux die **Flash-Player**-Versionen 10.0.15.3 und 9.0.152.0 zur Verfügung gestellt, in denen eine kritische Lücke geschlossen ist.

Die Updates 1.12.2, 1.13.3 und 1.6.11 für **MediaWiki** beseitigen drei Cross-Site-Scripting- und eine Cross-Site-Request-Forgery-Lücke.

Opera Software hat Version 9.63 des gleichnamigen Browsers für Windows, Linux, Mac OS, FreeBSD und Solaris vorgelegt, in der sieben kritische Löcher gestopft wurden.

Apple hat in **Mac OS X** 10.5.6 mehrere Fehler aus der Welt geschafft, durch die Angreifer Code in ein System schleusen und starten konnten. Dazu gehörten Fehler in BOM, CoreGraphics, Flash Player und Libsystem, wobei unter Umständen der Besuch einer präparierten Webseite ausreichte, um Opfer eines Angriffs zu werden. Schwachstellen im Kernel, network_cmds und UDF konnten indes zu einem Absturz des Systems führen.

Die Entwickler von **MPlayer** haben in Versionen 1.0rc2 r28150 einen Buffer Overflow beseitigt, der sich durch präparierte Dateien provozieren ließ.

Der VNC-Client des GNOME-Desktops **Vinagre** weist eine Sicherheitslücke auf, durch die Betreiber eines manipulierten VNC-Servers Anwendern Schadcode unterschieben können. Ab Version 2.24.2 tritt das Problem nicht mehr auf.

Das US-CERT hat auf zwei Sicherheitslücken in der WLAN-Kamera **WVC54GC** des Herstellers Linksys hingewiesen. Anwender sollten die Firmware-Version 1.25 installieren.

Trojaner mit eingebautem DHCP-Server

Neuere Varianten des Schädlings DNSChanger starten auf infizierten PCs einen DHCP-Server, um auch nichtinfizierte Systeme im gleichen LAN auf die Webseiten der Kriminellen umzuleiten. Symantec und McAfee berichten, dass Trojan.Flush.M auf befallenen Systemen einen Netzwerktreiber (NDISPro) installiert, um DHCP-Anfragen anderer Rechner auf dem Netz mitlesen und beantworten zu können.

In den DHCP-Antworten stecken dann neben der IP-Adresse für das lokale Netz die Adressen von zwei betrügerischen DNS-Servern. Damit können die Kriminellen jede DNS-Anfrage mit beliebigen IP-Adressen auflösen. Anwender, die etwa im Browser die Adresse ihrer Bank manuell eingeben, landen trotzdem auf einer Phishing-Seite. Allerdings gibt es zwischen dem legitimen und dem betrügerischen DHCP-Server ein Wettrennen, wer als Erster die Anfrage eines Clients beantwortet. Damit ist der Erfolg des Trojaners auch von der vorgefundenen Infrastruktur abhängig. Nach Angaben der Antivirenhersteller ist Trojan.Flush.M bislang noch nicht weit verbreitet. Nach ihrer Einschätzung kann aber ein einziger infizierter Rechner etwa in Unternehmensnetzen prinzipiell hunderte anderer Systeme beeinflussen. (dab)

Microsoft patcht außer der Reihe

Microsoft hat ein Sicherheits-Update zum Schließen der Zero-Day-Lücke außerhalb der Reihe veröffentlicht. Der Patch schließt die Lücke in allen Versionen des Internet Explorer 5.01 bis 7 und steht für alle unterstützten Windows-Versionen zur Verfügung. Auch die Beta 2 der Version 8 ist von dem Sicherheitsproblem betroffen, für sie steht ebenfalls ein Update bereit. Anwender sollten nicht zögern, die Patches zu installieren, da bereits tausende unverdächtige Webseiten mittels SQL-Injection präpariert wurden und den Exploit zum Ausnutzen der Lücke enthalten. Dies führt beim Besuch der Seiten mit einer verwundbaren Version des Internet Explorer zu einer Infektion mit Schädlingen. (dab)

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Astronomieportal für Lehrer

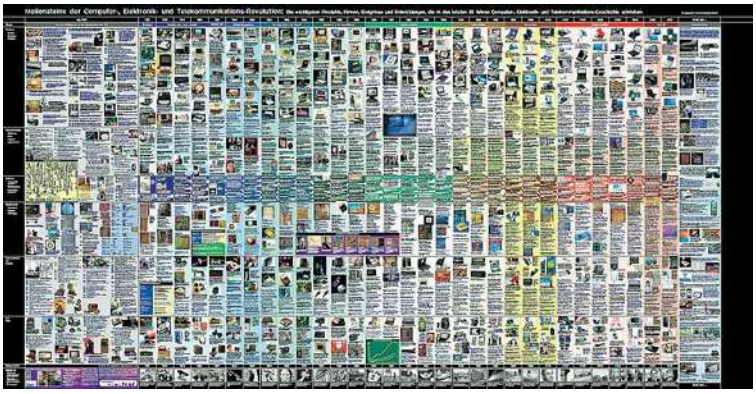
Die Projekte *Schulen ans Netz* und *Lehrer-Online* haben gemeinsam ein Fachportal „Astronomie“ freigeschaltet. Hier sollen nicht nur Astronomiearbeitsgruppen Anregungen finden. Anknüpfungspunkte und Materialien liefert das Portal auch für die Fächer Geographie, Physik, Deutsch, Geschichte und Kunst. Das Angebot enthält leichte Kost, mit der auch Astronomieneulinge Schulstunden gestalten können; daneben aber auch anspruchsvolle und zeitaufwendige Unterrichtsprojekte (www.naturwissenschaften-entdecken.de/731317.php). (fm)

Diplomstudium Audiovisuelle Medien

Die Kunsthochschule für Medien in Köln bietet ein nach eigener Einschätzung in Deutschland einmaliges Ausbildungskonzept an: Statt die Bereiche Film, Fernsehen, Kunst, Design, Sound und Theorie voneinander zu trennen, will sie diese in einem Studiengang unter dem Abschluss „Audiovisuelle Medien“ miteinander vernetzen. Zur Symbiose aus Kunst, Wissenschaft, Low- und High-Tech soll auch das Fach „experimentelle Informatik“ beitragen, für das Labor und Professur bereitsteht (www.khm.de). (fm)

Eineinhalb Quadratmeter Computergeschichte

Unterteilt in die Bereiche Hardware, Software, Bauelemente, Kommunikation und Internet sowie Life Style liefert die Schweizer Robert Weiss Consulting ein Poster, das die Entwicklung der IT mit rund 600 Abbildungen und Nennung von 2000 Ereignissen ergänzt durch Grafiken und Tabellen darstellt. Vorgeschichte und Zukunft haben ebenfalls ihren Platz erhalten. Eine PDF-Version steht auf www.computerposter.ch. Dort lässt sich der informative Wandschmuck auf Hochglanzpapier gedruckt auch bestellen, einzeln gegen 28 Euro plus 11 Euro Porto. (fm)



Freie Studienplätze in Informatik und Elektronik

An der Hochschule Aalen sind zum Sommersemester in den Studiengängen Informatik sowie Elektronik noch Studienplätze zu vergeben. Bewerbungsschluss ist am 15. Januar. Der Studiengang Informatik bietet eine Grundlagenausbildung und im Hauptstudium eine Vertiefung in Wirtschaftsinformatik, Medieninformatik oder Softwaretechnik. Studenten der Elektronik können sich im Hauptstudium auf Industrie- und Fahrzeugelektronik, Technische Informatik oder Medien- und Kommunikationstechnik spezialisieren. Ebenfalls zum Sommersemester startet der neue Masterstudiengang Computer Controlled Systems, der aus den Schwerpunkten Hard- und Software besteht (siehe c't 25/08, S. 59). Informationen finden sich unter www.htw-aalen.de/studium/in. (fm)

IPSec-VPN-Router

Der DSL-WLAN-Router 1811n Wireless baut Internet-Verbindungen per DSL und ISDN auf, verbindet Firmennetze sicher über virtuelle private Netze (IPSec) und funkt gemäß IEEE 80211.n (Draft 2.0) und IEEE 802.11g/a über das 2,4- oder 5-GHz-Band. Er kann drei seiner insgesamt vier Fast-Ethernet-LAN-Ports als zusätzliche WAN-Schnittstellen per Load Balancing zusammenfassen und ein eingebauter Druckserver stellt per USB 2.0 an den Router angeschlossene Drucker im LAN bereit. Der WLAN-Router lässt sich bei Bedarf zentral über Lancoms Wireless LAN Controller/Wireless Switches steuern.

Lancoms IPSec-WLAN-Router 1811n Wireless baut fünf VPN-Verbindungen auf, gegen Aufpreis schafft er 25.

Der 1811n Wireless kostet 770 Euro. Im Preis enthalten sind Lizenzen für fünf gleichzeitige IPSec-Verbindungen, deren Zahl sich gegen Aufpreis auf 25 erhöhen lässt. (rek)

EU fördert Forschung zu optischen Hochgeschwindigkeitsnetzen

Die Europäische Union fördert mit 3,2 Millionen Euro das Gemeinschaftsprojekt DICONET, das in den kommenden 30 Monaten zu optischen Hochgeschwindigkeitsnetzen forschen wird. An dem Projekt beteiligen sich vier Netzwerkausrüster, sieben Forschungseinrichtungen und ein Telekom-Anbieter, unter anderen Alcatel-Lucent, die Deutsche Telekom und Huawei. Ziel des Vorhabens ist ein optisches Core-Netz, das durch optimierte Protokolle und Routing-Verfahren besonders schnell und zuverlässig ist, Dienste und Anwendungsdaten priorisiert und sich gleichzeitig flexibel verwalten lassen soll. (rek)

Netzwerk-Notizen

D-Link hat die **Firmware** des WLAN-Router DIR-655 aktualisiert. Im Zusammenspiel mit der Windows-Clientsoftware Shareport verlängert der Router nun das USB-Kabel von angeschlossenen Druckern, Scannern oder Multifunktionsgeräten über das Netzwerk (siehe Soft-Link).

Logmein hat einen Client für seine **Fernwartungssoftware** Logmein Ignition vorgestellt, der auf dem iPhone und dem iPod Touch läuft. Die Software kostet in Apples AppStore 24 Euro (siehe Soft-Link).

Der **Fernwartungshelfer** Remote Desktop 2009 von visionapp verbindet sich in der aktuellen Version über Protokolle wie Citrix ICA, VNC , SSH, Telnet und HTTP(S) auch mit Citrix-, Mac-OS-X-, Unix- und Linux-Rechnern. Die Demoversion läuft 30 Tage mit allen Funktionen, danach kostet eine Einzelplatzlizenz 75 Euro. Die kostenlose Freeware-Fassung verbindet sich gleichzeitig mit drei Rechnern (siehe Soft-Link).

Raritans **KVM-Konsole** T1900 nimmt im Server-Rack eine Höheneinheit ein (1U), besitzt einen 19-Zoll-Display mit einer Auflösung von 1280 × 1024 Pixel, ein Touchpad sowie eine Tastatur. Zum Lieferumfang gehören passende Kombikabel für PS/2 und USB. Laut Hersteller ist das Gerät ab sofort für 1985 Euro zu haben.

Soft-Link 0902037

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Seekabelschäden im Mittelmeer

Die Nahostregion litt Ende 2008 unter einer Kommunikationsstörung mit Europa und den USA. Am 19. Dezember fielen fast gleichzeitig das hochmoderne Seekabel SEA-ME-WE 4 sowie die älteren SEA-ME-WE 3 und FLAG im Mittelmeer aus. Alle drei Pannen ereigneten sich auf den Verbindungen zwischen Ägypten und Italien, über die nahezu der gesamte Telefon- und Datenverkehr zwischen der Nahostregion und Europa transportiert wird.

Bis zum Redaktionsschluss dieser Ausgabe konnten die Betreiber der Kabelsysteme über die Ursache des Ausfalls nur spekulieren. Wahrscheinlich seien die Kabel durch einen Anker oder ein Fangschiff getrennt oder bei einem Seebeben unterbrochen worden, teilte etwa die France Telecom mit. Am 21. Dezember schickte sie ein Reparaturschiff zur mutmaßlichen Unglücksstelle. Der Konzern ist für die Wartung des betroffenen Kabelsegments verantwortlich.

Insbesondere die ägyptische Bevölkerung hatte unter dem Ausfall zu leiden: Der Auslands-Telefonverkehr brach zunächst fast völlig zusammen. Innerhalb von zwei Tagen waren stabile Alternativrouten über die USA eingerichtet, sodass wieder Normalität einkehrte. Die Region ist derlei Unbill gewohnt: Zuletzt wurden Ende Januar 2008 fast gleichzeitig mehrere Kabel vor Alexandria durchtrennt, was zu massiven Störungen der Telefon- und Internet-Kommunikation zwischen den Kontinenten geführt hatte. (hob)

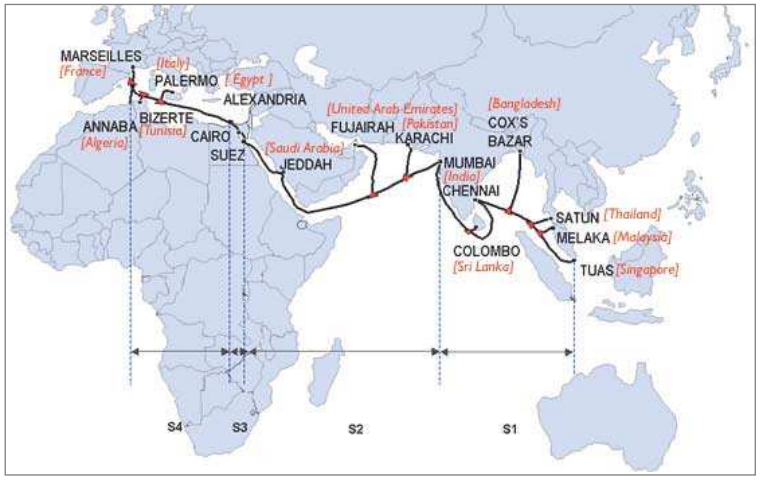


Bild: seamewe4.com

Das hochmoderne Seekabel SEA-ME-WE 4 wurde in der Nähe von Alexandria beschädigt.

Yahoo speichert kürzer

Yahoo will künftig weltweit seine Daten aus der Suchmaschinennutzung sowie aus den Seiten- und Anzeigenaufrufen innerhalb von 90 Tagen anonymisieren. Ausnahmen soll es nur geben, wenn dies im Widerspruch zu gesetzlichen Regelungen steht oder ein konkreter Verdacht vorliegt. Yahoos Konkurrent Google hatte kürzlich die Speicherungsdauer personenbezogener Daten von 18 auf neun Monate halbiert, jedoch eine weitere Verkürzung dieser Frist abgelehnt.

Zugleich stellte Yahoo im Rahmen seiner „Open Strategy" (Y!OS) eine Reihe von Neuerungen vor. So zeigt die Startseite von Yahoo Mail künftig Nachrichten und Aktivitäten der bevorzugten Kontakte an und ermöglicht die Integration von Anwendungen Dritter. Solche Anwendungen auf Grundlage der Yahoo Application Platform (YAP) wird es auch für die personalisierte Startseite My Yahoo geben. Außerdem sollen künftige Versionen der Yahoo Toolbar Mail abfragen, eBay-Auktionen finden und überwachen oder Statusänderungen von Freunden aus dem Yahoo-Netzwerk bekannt geben können. (heb)

WordPress 2.7 bringt automatische Updates

Das verbreitete Blogsystem WordPress ist in Version 2.7 erschienen; auch die deutsche Version liegt vor. Wichtigste Neuerung ist ein Update-Manager – während bisher die WordPress-Admins bei jedem der häufigen Updates viel Handarbeit ansetzen mussten, soll ab jetzt ein Klick im Backend genügen; der Auto-Updater setzt zudem auf das sichere SFTP. Plug-ins lassen sich künftig ebenfalls ohne Umweg über den FTP-Client installieren. Auch sonst gab es einige Neuerungen im Administrationsbereich, von denen die Umstellung von der horizontalen auf eine vertikale Navigationsleiste die sichtbarste ist. Zu den nützlichen Neuerungen gehört auch das „Sticky Post", bei dem ein Blog-Posting oben auf der Startseite verbleibt. (heb)

Neuer Webstandard für Barrierefreiheit verabschiedet

Die Web Accessibility Initiative (WAI) im World Wide Web Consortium (W3C) hat Version 2.0 der Richtlinien für die Zugänglichkeit zu Webseiten verabschiedet. Die Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) waren erstmals 1999 als W3C-Empfehlung verabschiedet worden und gingen weltweit in viele Gesetze ein – in Deutschland beispielsweise in die Barrierefreie Informationstechnik-Verordnung (BITV).

Version zwei der Richtlinien abstrahiert stärker von den HTML-Grundlagen und sieht auch die Möglichkeit zu barrierefreiem Einsatz von Techniken wie JavaScript oder Flash vor. Statt der starren Prüfsiegel stellen die WCAG 2 Muss- und Soll-Forderungen an eine barrierefreie Website auf. Dabei sollen sich die Webdesigner an den vier Prinzipien „perceivable, operable, understandable, robust" orientieren (wahrnehmbar, bedienbar, verständlich, robust), die in zwölf Richtlinien näher beschrieben sind; konkret überprüfbare Unterpunkte regeln die Details. (heb)

Telekom muss Nutzerdaten herausgeben

Die Deutsche Telekom wehrt sich derzeit erfolglos dagegen, DSL-Nutzerdaten zu dynamisch vergebenen IP-Adressen an Ermittlungsbehörden herausgeben zu müssen. Der Hintergrund sind Verfügungen der Bundesnetzagentur vom 5. August und vom 12. September 2008, mit denen die Telekom auf der Grundlage des Telekommunikationsgesetzes (TKG) verpflichtet wurde, den Behörden auf Anfrage mitzuteilen, welchem Anschlussinhaber zu einem bestimmten Zeitpunkt eine bestimmte dynamische IP-Adresse zugeteilt war. Gegen diese Regelungen hat die Telekom Widerspruch eingelegt, das Verfahren läuft noch.

Parallel wollte der Provider beim Verwaltungsgericht Köln per Eilantrag eine Aussetzung der Auskunftspflicht gegenüber Strafermittlern bis zur Klärung des Widerspruchsverfahrens erwirken. Er sieht in der Auskunft eine Verletzung des Fernmeldegeheimnisses, in das „nur auf Grund einer richterlichen Anordnung im Einzelfall eingegriffen werden dürfe". Das Gericht sah dies anders und lehnte den Antrag per Beschluss ab (Az.: 21 L 1398/08).

Zur Begründung hat es ausgeführt, dass die aufgeworfenen Rechtsfragen offen seien und im gerichtlichen Eilverfahren nicht abschließend geklärt werden könnten. Bis zu einer endgültigen Klärung überwiege aber das öffentliche Interesse an der Auskunftserteilung, weil angesichts der zunehmenden Bedeutung der Kommunikation über das Internet anderenfalls eine effektive Strafverfolgung und die effektive Abwehr für Gefahren für die öffentliche Sicherheit und Ordnung erheblich erschwert würden. Ob die Telekom von der Möglichkeit Gebrauch gemacht hat, gegen den Beschluss Beschwerde beim Oberverwaltungsgericht einzulegen, war bis Redaktionsschluss dieser c't nicht bekannt. (hob)

Soft-Link 0902038

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Anzeige

Nachzügler

Mit dem ZN5 hat nun auch Motorola ein Fotohandy mit 5-Megapixel-Kamera und Blitz im Programm, das zudem einen guten Organizer bietet.

Das 13 mm dünne ZN5 nimmt man gerne in die Hand. Über die Folientastatur lassen sich Rufnummern und SMS nach etwas Gewöhnung zügig eintippen. In der Sonne ist das sonst helle 2,4-Zoll-Display kaum noch ablesbar. Zum Wechseln der microSD-Speicherkarte – 16-GByte-Medien werden erkannt – muss man den Akku entfernen.

Das ZN5 überträgt Sprache klar und deutlich; beim Freisprechen stören den Gesprächspartner allerdings Echos. Als Organizer macht das Handy mit umfangreichem Adressbuch, Sprachwahl und einer To-do-Liste, die auch Aufgaben ohne Terminbindung verwaltet, eine gute Figur. Zum Musikhören schließt man das bassstarke Headset an die 3,5-mm-Buchse an oder koppelt das ZN5 mit einem Bluetooth-Stereohörer. Es spielt alle gängigen Musikformate klaglos ab.

Fürs Scharfstellen und Auslösen braucht die Kamera etwa eine Sekunde – schnell genug für Schnappschüsse. Die stark nachgeschärften und entrauschten Fotos wirken wegen der fleckigen Farben wie Ölgemälde. Der Weißabgleich klappt bei Tageslicht gut, bei Kunstlicht stört ein starker Gelbstich. Für ein 5-Megapixel-Kamerahandy ist die Bildqualität nicht akzeptabel, 3-Megapixel-Kameras machen bessere Bilder. Auch die winzigen QCIF-Videos taugen nur für Video-MMS. Der schwachbrüstige Blitz erhellt nur nahe Motive (<1 m) ausreichend. Mit dem Motorola ZN5 bekommt man ein gut ausgestattetes Handy, das sich dank WLAN auch mit Hotspots verbindet. Zum Knipsen wählt man jedoch besser ein Fotohandy der Konkurrenz oder eine Digicam. (rop)

Motorola ZN5

Fotohandy mit 5-Megapixel-Kamera und Blitz	
Hersteller	Motorola, www.motorola.de
Lieferumfang	Ladegerät, Stereo-Headset, USB-Kabel, AV-Kabel, Software, Handbuch
EGPRS-Durchsatz	24,2 KByte/s Empf., 12,6 KByte/s Senden (gem.)
technische Daten	www.handy-db.de/1439
Preis ohne Vertrag	350 € (UVP), 260 € (Straße)

Günstig im 16:9-Format

Der 24-zöllige VW246H von Asus gehört mit seinem 16:9-Format zu den Neuheiten der Saison.

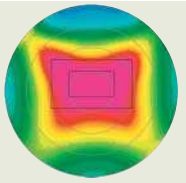
Statt der für 24"-LCDs mit 16:10-Format üblichen 1200 hat der VW246H nur 1080 Pixelzeilen, in der Breite bleibts bei 1920 Pixeln. Sein 16:9-Format, der zusätzliche HDMI-Eingang und die eingebauten Lautsprecher würden das Display prinzipiell für die Videowiedergabe prädestinieren. Doch diese verleiden die stark flimmernden Zeilen bei Interlaced-Signalen und die stets flackernden Kanten bei Kameraschwenks stark.

In den angebotenen fünf „Splendid"-Bild-Presets wird insbesondere die Gammakurve verbogen, woraufhin die Darstellung teilweise sehr unansehnlich wird. Im Standardmodus gibt der VW246H Farben und Grauverläufe dagegen sauber wieder. Einzig die Schirmausleuchtung könnte besser sein. Die Einblickwinkel sind für ein TN-Display okay, wesentliche Sättigungsänderungen ergeben sich vornehmlich aus der Vertikalen.

Mit einem Overdrive-Schaltkreis drückt Asus die Schaltzeiten des VW246H auf wenige Millisekunden. Allerdings schießt die Helligkeit bei Bildänderungen häufig – und besonders im Spiele-Preset – über das Ziel hinaus und braucht dann zwischen 10 und 40 ms, bis die gewünschte Pixelhelligkeit (wieder) erreicht wird. In der Praxis führt dies zu unschönen Schattenwürfen an bewegten Kanten, beim schnellen Spiel zu störenden Doppelkonturen. Für ambitionierte Spieler scheidet das Asus-LCD damit trotz formaterhaltender Interpolation und kontraststarker Wiedergabe aus. Für die Büroarbeit taugt der günstige 24-Zöller indes sehr wohl. (uk)

VW246H

24"-Flachbildschirm	
Hersteller	Asus, www.asus.de
Auflösung	1920 × 1080 (16:9)
Ausstattung	analog Sub-D, digital DVI-D (mit HDCP), HDMI, Lautsprecher, Netzteil intern
Garantie	3 Jahre inkl. Austauschservice
Preis	280 €

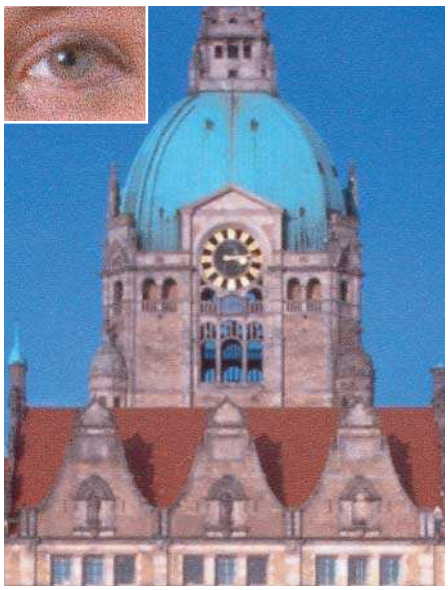


© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Überfärber

HPs Photosmart B8550 druckt Fotos randlos bis zum Format DIN A3+.

Der Photosmart B8550 ist die A3-Variante von HPs neuem Druckwerk mit fünf Einzeltintentanks, das starke Ähnlichkeit mit denen in Canons Pixma-Druckern aufweist. Wie diese druckt der Photosmart mit den klassischen Druckfarben Cyan, Magenta und Gelb sowie schwarzer Pigment-Tinte für den Textdruck und farbstoffbasiertem Fotoschwarz. Das schicke Gehäuse ist recht kompakt um den Druckkopfschlitten zugeschnitten, die Papierkassette fasst so aber nur Formate bis A4. Für A3-Papier muss man die Schublade weit herausziehen. Das ist offenbar eher als Ausnahmezustand vorgesehen, denn die Schublade ist derart wackelig und dazu nicht vor Staub geschützt, dass man teures A3-Fotopapier dort nicht länger lagern möchte.



Fotos gibt der HP Photosmart B8550 recht ansehnlich wieder. Die Farben sind jedoch eine Spur zu kräftig und neigen besonders bei Hautfarben zu einem leichten Rotstich.

Für Fotopapier ist ein zweites Fach integriert, das allerdings nur für Formate bis 13×18 Platz bietet. Die Papierhandhabung ist insgesamt der größte technische Schwachpunkt des 354 Euro teueren Druckers. Noch instabiler als die Schublade bei A3-Papier fällt die Ablage für die fertigen Drucke aus, die zweifach teleskopartig herausgezogen wird und sich nicht zuletzt bedingt durch ihre Breite sehr leicht verkantet.

Ansonsten ist die Ausstattung mit einem großen Farbdisplay, diversen Kartenslots und einem USB-Anschluss für PictBrigde-fähige Kameras ganz ordentlich. Daten vom PC nimmt der Photosmart via USB entgegen, ein Netzwerkanschluss fehlt und ist auch gegen Aufpreis nicht vorgesehen.

An der Druckqualität gibt es nur sehr wenig zu bemängeln: Text sieht schon in der Standardeinstellung sehr gut aus, sodass es dafür nicht notwendig scheint, die Qualitätseinstellung „Optimal“ zu bemühen, zumal die Druckgeschwindigkeit dabei auf etwa ein Drittel sinkt. Fotos geraten ebenfalls recht ansehnlich, allerdings sind die Farben etwas zu kräftig mit einem leichten Rotstich und insgesamt etwas zu dunkel, weshalb dunkle Bildpartien nicht mehr hinreichend differenziert werden. Das Drucktempo ist ordentlich: Knapp sieben Minuten braucht der Photosmart für ein randloses Foto im Format A3+, im Standardformat A3 sind es noch fünfeinhalb.

Zweiter Wermutstropfen neben der Papierhandhabung sind die Druckkosten: HP hat die Preise für die zum Lieferumfang gehörenden Standardpatronen bereits um etwa sechs Prozent erhöht, sodass sich aktuell Tintenkosten von 13 Cent pro ISO-Normseite ergeben. Die Reichweite dieser Patronen von 300 A4-Normseiten ist für einen A3-Drucker zu gering. Mit den XL-Patronen für 750 Normseiten liegen die Druckkosten immer noch bei zehn Cent. Viel zu hoch fällt auch der reine Schwarzanteil von etwa 3,5 Cent aus, zumal das ISO-Dokument deutlich weniger als fünf Prozent Schwärzung aufweist. Der nur um 50 Euro teurere A3-Officejet Pro K8600 (siehe c’t 11/08, S. 68) druckt deutlich günstiger. Der Photosmart ist deshalb bei relativ geringem Druckaufkommen eine Empfehlung, wenn dabei eine etwas höhere Fotoqualität gefragt ist. (tig)

Photosmart B8550

A3-Tintendrucker	
Hersteller	Hewlett-Packard
Druckauflösung	1200 dpi
verarb. Papiergewicht	60 bis 252 g/m²
Anschluss	USB
Betriebssysteme	Windows XP, Vista; Mac OS X ab 10.4
Preis	345 € c't

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Büroscanner

HPs Flachbettscanner wartet mit einem automatischen Papiereinzug und einer Durchlichteinheit auf.

Mit dem ScanJet N6310 stellt Hewlett-Packard eine Allround-Scanlösung für kleine und mittlere Büros vor. Das Gerät vereint einen Flachbett-, Dokumenten- und Filmscanner in einer Einheit. Die technischen Daten versprechen ein gehobenes Niveau: Die CCD-Scanzeile besitzt eine Auflösung von 2400 dpi, im Betrieb mit automatischem Papiereinzug (ADF) wird sie auf 600 dpi begrenzt, was für Texterkennung vollkommen ausreicht. Mit der beigelegten HP-Scan-Software soll sich ein Durchsatz von bis zu 15 Seiten pro Minute erzielen lassen. Im Test erreichten wir maximal knapp sieben Seiten pro Minute (bei A4, 200 dpi, schwarzweiß) – allerdings einschließlich Texterkennung (OCR) und Speicherung als durchsuchbares PDF. Bei Farbscans halbierte sich die Anzahl.

Das Gerät kann doppelseitig bedruckte Seiten in einem Arbeitsgang erfassen, muss dazu allerdings jedes Blatt wenden und ein zweites Mal an der Scanzeile vorbeiführen. Der Papiereinzug arbeitete im Test sehr zuverlässig – auch bei recht dünnen Papieren wie etwa Katalogseiten oder Frachtpapieren mit Durchschlag. In keinem Fall kam es zu einem Papierstau. Die erzeugten PDF-Dateien sind recht groß: Ein zwanzigseitiges farbiges Textdokument umfasst etwa 13 Megabyte. Das bekommt man mit anderer Software auf ein Viertel komprimiert. Das mitgelieferte OCR-Programm Readiris liefert brauchbare Ergebnisse. Lediglich bei sehr großen Schriften in Titeln und sehr kontrastschwachen Vorlagen erhöht sich die Fehlerquote.

Im Flachbettbetrieb arbeitet der Scanner recht flott. Er benötigt sechs Sekunden für eine Vorschau und leitet bei 200-dpi-Scans die Daten des Vorschauscans entsprechend der getätigten Einstellungen wie Ausschnitt, Beleuchtung oder Schärfe in Sekundenschnelle ohne weiteren Feinscan an die Anwendung weiter. Einen A4-Farbscan mit 600 dpi bewältigt er in nur einer Minute.

Die Farben gescannter Papierfotos geraten insgesamt zu satt und etwas kühl, Hauttöne tendieren dagegen ins Rötliche. Schärfe und Detailwiedergabe sind gut und auch dunkle Bildbereiche werden sauber abgestuft. Auch bei Durchlichtscans leuchten die Farben satt, tendieren hier aber zu wärmeren Tönen, gelbe Zitronen erscheinen eher wie reife Orangen. Dunkle Bereiche zeigen nur geringe Zeichnung und driften ins Schwarze ab. Die Darstellung wirkt insgesamt zu weich gezeichnet, den feinen Details einer Gardine fehlt der Kontrast. Bei Negativscans wirken die Farben bonbonartig und wenig differenziert; dunkle Bereiche saufen hier hoffnungslos ab.

Den Twain-Treiber hat HP gegenüber älteren Versionen etwas aufpoliert und übersichtlicher gestaltet. Er bietet neben einer großzügigen Vorschau alle notwendigen Einstellmöglichkeiten wie Belichtungs- und Farbkorrektur, Schärfe, Moiré-Reduzierung oder Farbauffrischung. Geblieben ist allerdings die Marotte, dass sich der Treiber nach jedem Feinscan automatisch schließt und dabei sämtliche Einstellungen vergisst. Standardscans sollte man daher lieber mit der HP-Scansoftware vornehmen, die sich gut konfigurieren lässt. Regelmäßig wiederkehrende Scanaufgaben lassen sich mit sämtlichen Einstellungen in einer Liste abspeichern und sogar zum Scanner übertragen, sodass man sie dort am Display aus einer Liste auswählen und starten kann.

HPs solider ScanJet N6310 erledigt die meisten Scanaufgaben des Büroalltags zur vollen Zufriedenheit, jedoch reicht es in keiner Disziplin zum Überflieger; vor allem bei der exakten Farbwiedergabe von Fotos hapert es. Mit einem Preis von 500 Euro liegt er auf Augenhöhe mit günstigen Dokumentenscannern, hat dagegen aber mehr zu bieten. (pen)

HP ScanJet N6310

Dokumentenscanner	
Hersteller	Hewlett-Packard, www.hp.com/de
optische Auflösung	2400 dpi
Schnittstellen	USB 2.0
Dokumentenfach	50 A4-Seiten (80 g/m²)
max. Dokumentengröße	22 cm × 35,6 cm
min. Dokumentengröße	14,8 cm × 14,8 cm
Besonderheiten	automatischer Papiereinzug, Duplex-Betrieb
Software	HP Scanning Software, Readiris 11 Pro, ScanSoft PaperPort 11
Messungen	
Scanzeiten	370 s (20 A4-Seiten, Farbe, 300 dpi, OCR, PDF-Konvertierung) 63 s (Flachbett, A4, Farbe, 600 dpi) 70 s (Dia, 2400 dpi) 230 s (Negativ, 2400 dpi)
tatsächliche Auflösung	1200 dpi (Durchlicht)
Dichte	Dmax = 3,2 (Durchlicht)
Farbreproduktion	ΔE = 13,2 (Auflicht)
Geräuschmessungen	5,3 Sone (ADF-Betrieb)
Energiebedarf	22 Watt (Betrieb), 1,9 Watt (Standby)
Abmessungen (T × B × H)	41,5 cm × 50,2 cm × 16,8 cm
Gewicht	6,7 kg
Preis	495 €

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Möchtegern-Blu-ray-Killer

Nach Toshibas Niederlage im HD-Disc-Streit dachten viele, der Konzern würde auf das siegreiche Blu-ray-Format umschwenken. Stattdessen bietet das Unternehmen nun den DVD-Player XDE500KE an, der in Standardauflösung vorliegende Videobilder besser als andere Modelle auf HD-Niveau bringen soll.

Mit einem Straßenpreis von 110 Euro liegt Toshibas DVD-Player XDE500KE deutlich unter dem, was man für einen Blu-ray-Player ausgeben muss. Berichte, in dem Gerät sei wie in der Playstation 3 ein Cell-Prozessor verbaut, heizten die Erwartungen im Vorfeld daher ebenso an wie Meldungen, das hochgerechnete DVD-Standardbild hätte auf der IFA Fachleuten besser gefallen als die Blu-ray-Fassung.

Mittlerweile ist der Player erhältlich und die Aufregung verflogen – nicht zuletzt, weil es sich bei seinem XDE-Chip (steht für „Extended Detail Enhancement“) um einen gewöhnlichen Prozessor handelt (Zoran ZR36722 HDXtreme 2), der lediglich ähnliche Algorithmen benutzen soll wie Toshibas neue „Resolution Plus“-Fernseher mit ihren Videochips auf Cell-Basis. Das in Standardauflösung vorliegende Videobild von der DVD rechnet der XDE500KE bis zur HD-Vollbildauflösung 1080p mit 1920 × 1080 Bildpunkten hoch und bearbeitet es auf Wunsch noch nach, bevor er es via HDMI an den Flachbild-TV weiterreicht. Der Anwender kann nicht frei an Parametern drehen, sondern hat nur die Wahl zwischen den drei Presets „Schärfe“, „Farbe“ und „Kontrast“, wobei Kombinationen nicht möglich sind.

Die hochgerechneten Videobilder machen einen ordentlichen Eindruck, können aber nicht mit dem mithalten, was Player mit einem guten Faroudja-Chip auf den Fernsehschirm zaubern. Zudem handelt es sich bei dem Gerät offenbar um einen sogenannten „Flag Reader“: Statt mittels Frame-Vergleichen selbst zu ermitteln, ob ein Film in Halb- oder Vollbildern produziert wurde, vertraut der XDE500KE dem auf der DVD gespeicherten Flag. Ist dieses falsch gesetzt – wie beispielsweise bei den deutschen DVDs „Star Wars – Episode II“ oder „V wie Vendetta“ –, versucht der Player ein Deinterlacing von zwei Halbbildern eines Kinofilms, die eigentlich nur zusammengesetzt werden müssten. Im Ergebnis zerreißen beispielsweise die Bilder bei Schwenks. Mit eingeschalteter Nachschärfung wurden an Türmen in Episode II sogar Kämme sichtbar und Kanten flackerten.

Die verschiedenen Bildmodi hinterließen einen zwiespältigen Eindruck: Bei aktivierter „Farbe“-Einstellung wirkt der Himmel bei der DVD „The Last Samurai“ tatsächlich blauer und das Gras grüner als bei der Blu-ray-Fassung, wodurch ein subjektiv besserer Bildeindruck entsteht. Andererseits werden die eigentlich grauen Hochhäuser in „Eiskalte Engel“ stahlblau, was fraglos zu viel des Guten ist. Die Aktivierung von „Kontrast“ machte bei „Episode II“ Details in einer dunklen Barszene zwar besser erkennbar, hatte bei anderen Filmen aber keine positive Wirkung. Am wenigsten überzeugte uns der „Schärfe“-Modus, in dem laut Toshiba nicht nur Kanten neu berechnet, sondern auch das Bildrauschen eliminiert wird. Fast alle Bilder wirkten überschärft, vorhandene Artefakte traten stärker hervor.

Alles in allem bekommt man mit dem XDE500KE einen ordentlichen DVD-Player mit kleinen Schwächen, der einige DVD-Videos durchaus aufhübschen kann – wobei man viele Korrekturen auch direkt am Fernseher vornehmen könnte. Keineswegs hievt das Gerät das Videobild gewöhnlicher DVDs aber auf das Niveau von (gut gemachten) Blu-ray Discs. (nij) c't

Toshiba XDE500KE

DVD-Player mit Upscaler	
Hersteller	Toshiba, www.toshiba.de
unterstützte Formate	Video-DVD (mit Regionalcode), (S)VCD, DivX, WMA, Audio-CDs, MP3, JPEG-Bilder
Video-Ausgänge	HDMI (zusammen mit Ton), YUV-Komponentenausgang (3 × Cinch), Scart (RGB, Composite Video), Composite Video (Cinch)
Audio-Ausgänge	HDMI (zusammen mit Bild), Digital Audio (optisch / koaxial), Line-Out Stereo (2 × Cinch)
Preis	110 €

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Bilingual

Maxells Flash-Speicherstift „Solid State Drive“ überträgt Daten per USB oder eSATA.

„Schnelle“ USB-Speicher liefern typischerweise höchstens 35 Megabyte pro Sekunde. Deutlich höheres Tempo versprechen dagegen Datenspeicher mit externem Serial ATA (eSATA). Logisch, dass jetzt zahlreiche Hersteller auch USB-Sticks mit zusätzlichem eSATA-Anschluss anbieten. Von Maxell konnten wir für einen Test ein „Solid State Drive“ mit 32 GByte ergattern.

Schließt man den Speicherstift via USB an, liefert er für USB-Verhältnisse mittelmäßige Transferraten: 28 MByte/s (Lesen) und 14 MByte/s (Schreiben). Per eSATA erreicht er dagegen beim Lesen flotte 76 MByte/s, beim Schreiben aber nur schlappe 23 MByte/s.

Da es „echte“ stromführende eSATA-Ports bislang noch nicht gibt, muss man den Stick beim Betrieb via eSATA immer noch zusätzlich aus dem USB mit Strom versorgen. Relativ einfach gelingt das an modernen Notebooks, die USB und eSATA in einem Anschluss kombinieren. Der Speicherstift bezieht hier Strom über den USB-Teil des Anschlusses und überträgt Daten per eSATA.

An Desktop-Rechnern oder Notebooks mit eSATA-Ports ohne integriertem USB kann man den Speicherstift auch verwenden, indem man ihn per mitgeliefertem Kabel an einen USB-Port zusätzlich hängt. Bei sequenziellen Lese-/Schreibzugriffen via eSATA zieht der Stick jedoch bis zu 200 mA aus dem USB – streng genommen ein Verstoß gegen die USB-Spezifikation. Sie erlaubt pro Gerät ohne dedizierte Anmeldung am USB nur maximal 100 mA. Schade, dass der Standard für stromführende eSATA-Ports (Power-over-eSATA, eSATAp) noch nicht fertig ist, denn eigentlich sind Speicherstifte mit eSATA eine pfiffige, schnelle, wenn auch noch recht teure Alternative zu herkömmlichen USB-Sticks. (boi)

Solid State Drive

Flash-Speicherstift mit USB und eSATA	
Hersteller	Maxell, www.maxell.eu.com
Kapazität	28 828 MByte
Lieferumfang	Mini-USB-Kabel, transparente Ersatz-Schutzkappe
Preis	120 €

Parallelfunker

Dualband-WLAN-Router gibt es inzwischen reichlich, doch D-Links DIR-855 funkt gleichzeitig in beiden Bändern und separiert dabei drahtlose Gäste vom internen Netz.

Beim Konfigurieren des Routers hilft das Windows-Programm Installationsassistent, aber es setzt weder Admin-Passwort noch WPA-Verschlüsselung oder Zeiteinstellungen und weist auch nicht deutlich auf die Notwendigkeit sicherer Verschlüsselung hin. So funkt der DIR-855 ab Werk unnötigerweise offen, denn er beherrscht die automatische WLAN-Konfiguration (WPS) per Knopfdruck (PBC) und PIN. Ohne angepasste Zeitzone und aktiviertem NTP-Server funktioniert beispielsweise die zeitgesteuerte Internetfreigabe nicht richtig, das Gerät ist auf Pacific Standard Time voreingestellt. Zumindest das Setzen des Admin-Passworts soll mit der nächsten Software-Version des Assistenten folgen.

Den Funkdurchsatz maßen wir, nachdem die WLAN-Schnittstellen auf Betrieb mit bis zu 40 MHz breiten Kanälen umgestellt waren. Gegen ein Centrino2-Modul 4965-AGN kamen netto auf kurze Distanz hohe 73 MBit/s (2,4 GHz) bis sehr hohe 127 MBit/s (5 GHz) heraus, über 20 Meter durch die Redaktion noch zufriedenstellende 26 MBit/s bis gute 49 MBit/s. Mit D-Links neuem Dualband-USB-Stick DWA-160 ergaben sich aber nur 51/110 MBit/s (2,4/5 GHz) in der Nähe und 13/36 MBit/s über 20 Meter. Bei gleichzeitigem Betrieb auf beiden Bändern über kurze Distanz brach die Geschwindigkeit indes nicht ein. Der gemessene NAT-Durchsatz von 236 MBit/s reicht locker selbst für das derzeit schnellste Internet-Angebot VDSL2 (max. 50 MBit/s).

Dank Multi-SSID (mehrere logische Zellen pro WLAN-Schnittstelle) kann man auf jedem Funkband ein abgeschottetes, separat WPA/WPA2-verschlüsseltes Gastnetz aufspannen. In unserem Versuch konnten Gäste nur das Internet, aber weder interne LAN- noch WLAN-Stationen erreichen. Wie das Vorgängermodell DIR-655 beherrscht der 855er die automatische Priorisierung (QoS) von Telefonie- und Mediendaten auf dem WLAN (WISH) und der Internet-Schnittstelle (StreamEngine).

Das OLED-Display zeigt Konfiguration und Status nur auf Englisch an, es lässt sich anders als die Web-Oberfläche nicht auf Deutsch umstellen. Der USB-2.0-Port läuft in einem von drei Modi: Als „Netzwerk-USB“ kann man – über Hubs auch mehrere – USB-Geräte wie Drucker, Scanner oder Massenspeicher mit der separat herunterzuladenden SharePort-Software (Windows 2000, XP, Vista) von einem PC aus übers Netzwerk verwenden. Allerdings versteht sich SharePort laut Anleitung nicht mit allen Multifunktionsgeräten. Daten von einem USB-Speicherstift flossen mit etwa 1,4 MByte/s übers WLAN. In der Betriebsart „3G USB-Adapter“ stellt der Router über einen angestöpselten D-Link-UMTS-Stift Internet-Verbindungen per Mobilfunk her. Passende Sticks kommen laut Hersteller in Deutschland erst im zweiten Quartal 2009 auf den Markt. Schließlich kann man per Windows Connect Now (WCN) WLAN-Einstellungen per USB-Stick vom Router auf Windows-PCs übertragen.

Das WLAN kann man zeitgesteuert schlafen legen, um Strom zu sparen. Dabei zog der Router 5,7 statt 8,5 Watt, wobei die WAN- und eine LAN-Schnittstelle aktiv waren. Wenn diese Funktion täglich zwölf Stunden greift, spart man immerhin 2,45 Euro pro Jahr (bei 20 Cent/kWh Arbeitspreis). Der DIR-855 leistet fast alles, was ein moderner WLAN-Router können sollte, aber bei der Konfiguration darf man sich nicht allein auf den Assistenten verlassen. (ea)

Auf dem OLED-Display zeigt der DIR-855 Einstellungen und Statusinformationen wie angemeldete Clients, aktuelle Datenraten oder die Uhrzeit in englischer Notation an.

D-Link DIR-855

Dualband-Draft-N-WLAN-Router	
Hersteller	D-Link, www.d-link.de
Anschlüsse	Gigabit-Ethernet (WAN, 4× LAN), 3× RP-SMA (Antennen), 1× USB 2.0
Bedienelemente	Mini-Bildschirm, Status-LED, zwei Taster, WPS und Reset
Preis	ab 147 €

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Hardrock in Software

Zoom macht mit der relativ preisgünstigen Gitarrenverstärker- und Effektsimulation ZFX dem Pionier auf dem Gebiet, Guitar Rig von Native Instruments, Konkurrenz.

Das ZFX Control Package von Zoom besteht aus der ZFX-Software und der C5.1t-USB-Audio-Schnittstelle, die gleichzeitig als Fußtreter dient. Das per USB mit dem Rechner verbundene Gerät ersetzt die Soundkarte. Die Software ist für die Effektsimulation zuständig. Die Gitarre stöpselt man in den mit regelbarem Röhren-Preamp versehenen Eingang der Tretmaschine, welche auch Kopfhörerausgang und zwei Line-out-Kanäle (Mono oder Stereo) enthält. Die Lautstärke lässt sich am Gerät separat regeln. Außerdem stehen zwei Line-Eingänge als große Klinke, zwei XLR-Mikrofoneingänge mit 48V-Phantomspeisung und ein kleiner Klinkeneingang für CD- oder MP3-Player zur Verfügung. Strom bezieht das Gerät über USB.

Vollkommen aus Metall gefertigt, eignet sich das C5.1t für den Bühneneinsatz. Die Tretmaschine besitzt fünf Fußknipser, die wie die fest verdrahteten Zoom-Effektgeräte jeweils von Bank zu Bank beziehungsweise innerhalb dieser von Effekt zu Effekt wechseln. Der fünfte Knopf schaltet das Board stumm und/oder aktiviert das in die Software integrierte Stimmgerät. Ein Modulationspedal bedient Lautstärke-Effekt, Wah-Wah oder Ähnliches. Die Audio-Schnittstelle erfüllt ihre Funktion: Im Test war keine Latenz zu spüren.

Die Software stellt ein umfangreiches Gerätesortiment zur Verfügung. Sie enthält zwölf Gitarren- sowie fünf Bassverstärker, 16 Boxen-Cabinets, vier Mikrofone, 41 Effekte und eine Reihe Tools wie Stimmgerät, Kanalsplitter und Rauschreduzierer. Per Drag & Drop stellt man seine Wunschkonfiguration zusammen: Oben ist ein Feld für den Amp, darunter kommen Boxen und Abnahme per Mikrofon, unten kann man vor oder hinter den Amp die Effekte ablegen.

Die Verstärker klingen druckvoll, die Sammlung ist vielseitig einsetzbar. Die Guitar-Rig-Amps wirken in der Summe dennoch authentischer und runder im Klang. Ein Vorteil des ZFX ist die 12AX7-Röhre im C5.1t, eine klassische Gitarrenverstärkerröhre, die im Clean-Betrieb der Simulation einen Schuss Authentizität verleiht.

Traditionell sind Zoom-Effekte eher rockiger als andere. Dieses Feeling lässt auch das ZFX nicht vermissen. Es bietet eine ansehnliche Auswahl an Verzerrern, bei denen man allerdings mehr justieren muss als bei Guitar Rig. Insbesondere die Lautstärke variiert je nach Setup extrem. Zur Sammlung gesellen sich eine Reihe tauglicher Halleffekte und Standards wie Pedal-Cry, Flanger, Tremolo, Pitch Shifter, Phaser, Chorus-Vibrato und vieles mehr.

Mal abgesehen davon, dass Zoom die Effekte als einzelne Fußtreter ausführt und Native Instruments mit Guitar Rig das Rack-Setup vorzieht, ähneln sich die beiden Produkte in Ausstattung und Bedienung. Guitar Rig bietet einige Effekte mehr und lässt sich intuitiver bedienen. Das Rack macht sofort ersichtlich, was in welcher Reihenfolge verarbeitet wird. Außerdem nutzt Guitar Rig die Bildschirmoberfläche effizienter. Die verspielte Anzeige der ZFX-Software verbraucht recht viel Platz für Kabel und Gehäuse. Die Bedienelemente der einzelnen Effektgeräte bildet es dadurch sehr klein ab; die Potis sind bei jedem Gerät unterschiedlich groß und sprechen teilweise zu empfindlich an. Man kann mit dem Scrollrad zoomen, verliert dann aber den Überblick. Das Programmfenster ist auf 954 × 725 Pixel fest eingestellt.

Das ZFX Control Package bietet gute Effekte und eine vorzeigbare Ausstattung. In Sachen Benutzerfreundlichkeit und Klang kann Zoom aber noch vom aufgeräumten Vorbild Guitar Rig lernen, das dem Paket als Light Edition übrigens kurioserweise beiliegt. Wer keine 400 Euro ausgeben kann oder will, erhält mit dem ZFX eine günstige Alternative. (akr)

Das Audio-Interface zur Simulations-Software dient gleichzeitig als Fußtreter.

ZFX Control Package

Verstärker- und Effekt-Simulator	
Hersteller	Zoom, www.zoom.co.jp
Vertrieb	Soundservice GmbH, www.soundservice.de
Systemanf.	Windows XP (SP2) oder Vista
Schnittstellen	Stand-alone, VST
Preis	260 € c't

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Geo-Fotografie

Jobos photoGPS ergänzt Digitalfotos um Geo-Daten.

Der photoGPS ist eine einfache Lösung, um Fotos einer Digitalkamera mit Geoinformationen auszustatten. Das Gerät passt in den Blitzschuh der Digitalkamera und ist dabei kaum größer als eine Streichholzschachtel. Bei jeder Kameraauslösung speichert der GPS-Empfänger Breiten-, Längengrad und Höhe sowie Datum und Uhrzeit. Eine grüne LED signalisiert die Positionsermittlung – freie Sicht zum Himmel vorausgesetzt –, eine rote, einen vollen Datenspeicher. Bis zu 1000 Datensätze speichert das Gerät intern.

Am PC wird der photoGPS an den USB-Port angeschlossen, der zugleich den eingebauten Akku auflädt. Die PhotoGPS-Software liest zum einen die Daten aus dem Gerät und zum anderen die zugehörigen Fotodateien von der Speicherkarte. Aus den Geodaten ermittelt das Programm anschließend die Adresse des Aufnahmeortes. Klickt man auf Match Fotos, so ergänzt photoGPS die Tag-Informationen zusätzlich um Sehenswürdigkeiten, die sich in der Nähe des Motivs befinden – etwa Aegidienkirche (33 m), Amir Döner (111 m). Die Zuordnung von Position und Bild geschieht nicht über die absolute Uhrzeit, sondern wird aus der Zeitdifferenz zwischen den Aufnahmen ermittelt – die Uhrzeiten von Kamera und photoGPS müssen also nicht identisch sein. Fehlen zu einigen Motiven mangels Empfang die GPS-Daten, versucht die Software aus den vorherigen und nachfolgenden Einträgen die fehlenden Positionen zu ermitteln. Insgesamt ist photoGPS ein praktischer und zuverlässiger Helfer für den, der seine Digitalaufnahmen mit Geo-Daten versehen will. Allerdings kostet das Gerät so viel wie ein normales Navigationsgerät. (pen)

photoGPS	
GPS-Empfänger für Digitalkameras	
Hersteller	Jobo, www.jobo.de
Größe	43 mm × 68 mm × 33 mm
Gewicht	51 g
Lieferumfang	USB-Kabel, photo-GPS-Software
Preis	135 €

Mobiler Knobelspaß

Die 18 Aufgaben des Denksport-Programms Visual Logic Training fordern Logik, Reaktionsvermögen und Gedächtnis heraus.

In den Disziplinen Geometrie, Muster, Sprache, Logik, Zahlen und Gedächtnis warten je drei Aufgabenarten auf Knobelprofis. Im Trainingsmodus sucht man Übungen frei aus und kann sich etwa nur mit den Sprachaufgaben beschäftigen. Tippt man dagegen auf „Spiel fortsetzen“, serviert das Programm alle sechs Kategorien in zufälliger Reihenfolge. Für welches der drei Spiele einer Kategorie er sich entscheidet, bleibt dem Spieler überlassen. Wer in der Disziplin „Gedächtnis“ stets das Hütchenspiel wählt und das Memory links liegen lässt, bleibt bei Letzterem auf dem ersten Level – das Programm zwingt den Spieler nicht zum Memory-Spielen. Wird eine Übung erfolgreich absolviert, stuft es ihn hierfür auf einem höheren Level ein; in jeder Übung gibt es 15 Spielstufen.

Wie weit man bereits gekommen ist, zeigt eine Zielscheibe mit sechs Farbflächen für den Trainingsstand in den sechs Disziplinen. Einen Vergleich der Tagesform mit den Leistungen in früheren Knobel-Sitzungen bietet das Spiel nicht. Aufschlussreich ist der Vergleich mit einem der anderen registrierten Spieler – das Spiel verwaltet Profile von bis zu vier Personen. Für persönliche Bestleistungen gibt es Medaillen: Eine lange Serie richtiger Antworten, sehr schnell gelöste Aufgaben oder eine hohe Zahl richtiger Antworten pro Durchgang werden prämiert.

Visual Logic Training, das in Zusammenarbeit mit dem P.M. Magazin entwickelt wurde, bietet inhaltlich eine runde Knobel-Mischung, jedoch keine Überraschungen. Gut gelungen ist die Präsentation der Übungen: Mit klarer Grafik, ruhiger Hintergrundmusik und fein abgestuften Schwierigkeitsgraden empfiehlt es sich als anregender Pausenfüller. (dwi)

Visual Logic Training	
Gehirn-Jogging	
Hersteller	RTL Games, www.rtl-games.de
Systemanforderungen	Nintendo DS
Preis	30 €

Lebendige Geschichte

Mit Texten, Ton- und Videodokumenten informiert Retrospect über Politik, Kultur, Wissenschaft und Technik seit 1900.

Das Lexikon enthält rund 30 000 Einträge auf 48 000 Bildschirmseiten, darunter Texte zu einzelnen Ereignissen, Biografien und Vertragstexte oder Chroniken. Manche Informationen sucht man in Wikipedia vergeblich, zu vielen Themen liefert das Online-Lexikon dagegen wesentlich umfangreichere, allerdings weniger fokussierte Texte.

Während die Suche einen systematischen Zugang zu allen Infos bietet, recherchiert man im Lexikon nach Oberbegriffen oder Schauplätzen und in der Chronik nach Jahreszahlen. Alle Einträge lassen sich mit Notizen oder Lesezeichen versehen. 30 Dokumentationen präsentieren Texte und Video-Zusammenstellungen von 10 bis 15 Minuten Länge in einem größeren Zusammenhang. So bündelt etwa die Doku „Die letzten Grenzen fallen“ Material über Forschungsreisen zu den Polen, spektakuläre Bergbesteigungen, Tiefseetaucher, den Sputnik-Schock und die ersten Menschen auf dem Mond.

Die Ausgabe 2009 enthält vier neue Filme und berichtet beispielsweise nicht nur von Franz Münteferings Rückzug, sondern auch von dessen Rückkehr in die Politik, datiert diese jedoch fälschlicherweise auf September 2007. Zu Barack Obama bleibt sie detaillierte Infos oder eine Biografie schuldig – hier hat Wikipedia klar die Nase vorn.

Retrospect vermittelt einen lebendigen Eindruck von der jüngeren Geschichte. Die Qualität der Texte sowie der Bild-, Ton- und Video-Dokumente überzeugt, jedoch stört an Monitoren mit höherer Auflösung die feste Fenstergröße von 800 × 600 Bildpunkten. Im Preis inbegriffen sind Updates nach 6 und 12 Monaten und die Möglichkeit, die Folgeversion des Lexikons zum reduzierten Preis von 35 Euro zu erwerben. (dwi)

Retrospect 2009	
Zeitgeschichte-Lexikon	
Hersteller	digital publishing, www.digitalpublishing.de
Systemanf.	Windows 2000/XP/Vista
Preis	100 € c't

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Boi Feddern

Schmuckkästchen

Externe Festplatten im 2,5"- und 3,5"-Format

Mächtig in Schale werfen sich die neuen externen Festplatten von Samsung und Seagate. Überzeugt auch die Technik?

Es gibt sie nicht in Schwarz oder Rot, sondern in „Piano Black“ und „Ruby Red“: Die externen Festplatten von Samsung und Seagate sollen mehr sein als schnöde Datenspeicher. Schlanke, einfach zu transportierende Vorzeigeobjekte, die sowohl auf dem Schreibtisch als auch als mobile Begleiter eine gute Figur abgeben. Mitgelieferte Programme für mehr Datensicherheit sowie eine recht lange Herstellergarantie von drei (Samsung) und fünf Jahren (Seagate) runden die vermeintlichen Rundum-Sorglospakete ab.

Seagate FreeAgent

Die Firma Seagate hat die gesamte Palette ihrer Laufwerke aus der FreeAgent-Familie neu aufgelegt. Für unseren Test haben wir uns das 3,5"-Spitzenmodell „XTreme“ mit 1 TByte und USB-, FireWire-, sowie eSATA-Schnittstelle angesehen, das äußerst flott und leise arbeitet.

Bei Zugriffen saugt die Platte rund 15 Watt aus der Steckdose, in Ruhe sind es immerhin noch 12 Watt. Ein separater Ein- und Ausschaltknopf fehlt dem Laufwerk. Sobald es über eine der drei Datenschnittstellen mit dem Rechner verbunden ist, schaltet es sich mit dem Hoch- und Herunterfahren des Rechners automatisch an oder aus. Da das Laufwerk hierfür die Schnittstellenelektronik dauerhaft aktiv halten muss, verbrät es auch im ausgeschalteten Zustand noch gut vier Watt.

Der Platte liegt ein Windows-Backup-Programm bei, das gegenüber der den Vorgängermodellen beigelegten Software zwar verbessert wurde, aber nicht unsere Mindestanforderungen an zuverlässige Backup-Programme erfüllt [1]. Weiterhin gibt es ein Datensynchronisations- sowie ein einfaches Verschlüsselungstool, das einzelne Dateien unter Windows durch Kopieren in einen vordefinierten Ordner per 256-Bit-AES verschlüsselt. Sicher vor unbefugten Zugriffen sind die Daten nur an fremden Rechnern oder vor Nutzern, die sich mit einem anderen Benutzerkonto am System angemeldet haben. Für das Benutzerkonto, das bei der Datenverschlüsselung aktiv war, merkt sich die Software nämlich das Passwort.

Dieselbe Software legt Seagate auch seinen mobilen 2,5"-FreeAgent-Platten mit dem Namenszusatz „Go“ bei, die sich ausschließlich per USB 2.0 an den Rechner stöpseln lassen. Das von uns getestete Modell mit 320 GByte liefert hohe USB-Transferraten und arbeitet extrem leise. Die Platte versorgt sich aus dem USB mit Strom und zieht beim Anlaufen bis zu 800 mA. Das verstößt gegen die USB-Spezifikation, die maximal 500 mA erlaubt.

Als pfiffigen Zubehörartikel gibt es für rund 20 Euro eine USB-Docking-Station. Hier hat es Seagate verpasst, ein externes Netzteil beizulegen. Das mitgelieferte USB-Y-Kabel verteilt die Stromlast auf zwei USB-Ports, sodass die in der Docking-Station stehende Platte keinen Port mit mehr als 500 mA belastet. Dieser Trick funktioniert zwar meistens, verstößt aber ebenfalls gegen die USB-Vorgaben.

Samsung S2 Portable

Samsung bringt zum ersten Mal eigene externe USB-Festplatten auf den Markt, zunächst allerdings nur im 1,8"- (S1 Portable) und 2,5"-Format (S2 Portable). Zum Debüt hat sich der Hersteller eine Hardware-Innovation einfallen lassen. Anstatt wie sonst üblich verstaut Samsung den USB-Wandlerchip nicht im Gehäuse, sondern lötet ihn direkt auf die Platte. Die von uns getestete S2 Portable arbeitet damit schnell und leise. Greift man fünf Minuten nicht auf die Platte zu, versetzt sie sich automatisch in einen Energiesparmodus. Mit 870 mA benötigt sie beim Anlaufen jedoch viel zu viel Strom, um sie gefahrlos an jedem USB-Anschluss betreiben zu können.

Die mitgelieferte Windows-Backup-Software, die offenbar vom koreanischen Hersteller Clarussoft stammt, war in der uns vorliegenden Version unbrauchbar. Sie stürzte während Backups mehrfach ab.

Vom selben Hersteller stammt auch ein praktisches Datenverschlüsselungstool, dass Daten wahlweise per AES (128- sowie 256-Bit) oder Blowfish in einer Container-Datei verschlüsselt, die sich unter Windows als virtuelles Laufwerk mounten lässt. Bei ausbleibenden Zugriffen meldet sich das Laufwerk nach einer einstellbaren Zeit automatisch ab und verlangt für erneutes Mounten und den Zugriff auf die verschlüsselten Daten erneut ein Passwort.

Fazit

Die beigelegte Software kann bei den neuen externen Festplatten von Seagate und Samsung kaum als Kaufanreiz dienen. Die Backup-Programme löscht man am besten gleich ganz und greift auf zuverlässige Lösungen, wie beispielsweise das kostenlose rsync [2] oder „Backup für Faule“ [3] zurück. Wie sicher die Datenverschlüsselungstools tatsächlich sind, ließe sich nur mit einer Krypt-Analyse herausfinden. Für wirklich sensible Daten empfiehlt es sich generell, auf anerkannt sichere Programme wie TrueCrypt zurückzugreifen.

Die Hardware überzeugt unterm Strich bei beiden Herstellern – vor allem in puncto Betriebsgeräusch und Tempo. Bei Seagates 3,5"-Modell FreeAgent XTreme fehlt allerdings ein eSATA-Kabel im Lieferumfang. Bei der kleinen FreeAgent Go wie auch bei Samsungs S2 Portable sollte das Stromversorgungskonzept noch einmal generell überdacht werden. Eine eSATA-Schnittstelle vermisst man bei beiden 2,5"-Platten schmerzlich, genauso wie eine Anschlussmöglichkeit für ein externes Netzteil. (boi)

Externe Festplatten – technische Daten

	FreeAgent XTreme (ST310005FPA2E3-RK)	FreeAgent Go „Ruby Red“ (ST903203FDA2E1-RK)	S2 Portable „Piano Black“ (HXMU050DA)
Hersteller, Web	Seagate, www.seagate.com	Seagate, www.seagate.com	Samsung, www.samsunghdd.com
interne Festplatte	ST31000333AS	ST9320320AS	HXMU050DA
Kapazität im Test	932 GByte	298 GByte	466 GByte
weitere Kapazitäten	500 und 640 GByte, 1,5 TByte	250, 500 GByte	160, 250, 320 GByte
Lese-Transferrate USB/1394a/eSATA	33/38/125 MByte/s	33/–/– MByte/s	34/–/– MByte/s
Schreib-Transferrate USB/1394a/eSATA	30/30/124 MByte/s	29/–/– MByte/s	28/–/– MByte/s
Laufgeräusch (Ruhe/ Zugriff)	0,2/0,4 Sone	<0,1/<0,1 Sone	<0,1/<0,1 Sone
Lieferumfang	Standfuß, ext. Netzeil, USB- und FireWire-Kabel, FreeAgent-Softw.	USB-Kabel, Docking-Station und FreeAgent-Software	USB- und USB-Y-Kabel, Software-Paket
Preis (EVP)	170 €	100 €	160 €

– nicht vorhanden

Literatur

[1] Axel Vahldiek, Christoph Hoppe, Absicherer, Backup-Programme für Windows XP, c’t 9/06, S. 116

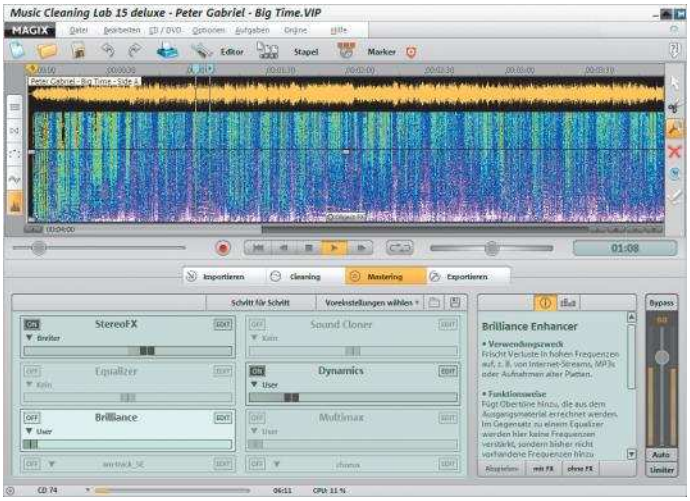
[2] Karsten Violka, Besser sichern!, Backup-Blues und -Strategien, c’t 9/06, S. 104

[3] Jo Bager, Axel Vahldiek, Backup per Knopfdruck, Eigene Dateien unter Windows sichern, c’t 8/03, S. 160

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.



Gerald Himmelein

Vinylpolitur

Audio-Aufbereitungsprogramm Magix Music Cleaning Lab 15 Deluxe

Der eine mag nicht für dieselbe Musik doppelt und dreifach zahlen. Der andere hegt Schätze auf Vinyl und Kassette, die in anderer Form nie erschienen sind. Das Music Cleaning Lab verspricht auch Einsteigern ein unkompliziertes Entknacksen und Entrauschen von Schallplatten- und Bandaufnahmen.

Mit wenigen Mausklicks sollen Anwender mit der Magix-Software analoge Aufnahmen von Schallplatte oder Musikkassette auf digitalen Hochglanz polieren können. Ein bisschen mehr Aufwand ist schon nötig, die Ergebnisse können sich aber durchaus hören lassen.

Intern trägt die diesjährige Neuauflage des Cleaning Lab die Revisionsnummer 10.0.0.0, die Zahl hinter dem Namen wurde offenbar vom Marketing vergeben. Das Programm erscheint weiterhin mit derselben silbergrauen Oberfläche mit goldgelben Akzenten, die im Vorjahr eingeführt wurde. Wie gehabt lässt sich das Cleaning Lab nur in zwei Auflösungen betreiben: entweder als Fenster im XGA-Format oder bildschirmfüllend. Zur detaillierten Anwahl von Knacksern und anderen Störungen empfiehlt sich die Vollbildansicht.

Das Cleaning Lab teilt seinen Funktionsumfang in vier Bereiche: Importieren, Cleaning, Mastering und Exportieren. Im ersten Schritt nimmt man das nachzubearbeitende Material direkt im Programm von einem Plattenspieler oder einer Kassette auf. Freilich kann man auch bereits digital vorliegendes Material laden. Die früher als XXL-Version bezeichnete Version mit Phono-Vorverstärker verkauft Magix diesmal marktschreierisch als „Retten Sie Ihre Schallplatten!“. Mit einem Rauschabstand von 78 dB(A) ist die Zusatz-Hardware jedoch durchaus brauchbar.

Der Cleaning-Bereich besteht aus fünf Modulen, deren Aussehen sich an analogen Klangprozessoren im Rack-Format orientiert. Das Tastenkürzel Umschalt+E ruft sie sogar übereinandergestapelt auf. Zur Verfügung stehen ein Dehisser gegen gleichmäßiges Rauschen, ein Denoiser zur Entfernung periodischer Störgeräusche, ein Declicker gegen Knackser und ein Decrackler zum Herausfiltern von Vinylknistern. Bei übersteuerten Aufnahmen kann man zudem einen Declipper aktivieren.

Cleaning Lab wendet die Werkzeuge entweder allein oder kombiniert an. Ein Trick beeinflusst die Reihenfolge der Anwendung: Cleaning Lab kennt sowohl einen globalen Bearbeitungsmodus als auch objektbezogene Manipulationen; so kann man einen Filter global anwenden und den anderen als lokales „Objekt FX“. Erfahrene und geduldige Anwender bearbeiten die Audiodaten im Fenster „Spectral Cleaning“ in einer skalierbaren Spektralansicht, um hartnäckige Artefakte per Auswahlrechteck wegzuputzen.

Einsteiger gehen mit der Schaltfläche „Automatisch einstellen“ auf Nummer sicher. Der Assistent analysiert das Ausgangsmaterial einige Sekunden lang und schlägt eine Filterkombination vor. Zwei Schaltflächen „Original“ und „Ergebnis“ führen schnell die Wirkung vor. Der Automatismus berücksichtigt aber keine einzelnen Knackser: Dazu öffnet man die Oberfläche des Declickers, öffnet dessen „Markerdeclicker“-Panel und wählt „Search Clicks“. Der Assistent „Schritt für Schritt“ bietet einen Mittelweg: Er führt der Reihe nach durch die vier Hauptfilter und bietet stets den Vorher/Nachher-Vergleich.

Wurde das Quellmaterial in den bestmöglichen Zustand gebracht, kann der Anwender das Ergebnis im Mastering-Bereich noch etwas aufpeppen. Hier stehen acht Effekte bereit, von denen sich sechs auch als Rack-Monolith einblenden lassen.

StereoFX manipuliert die Signaltrennung, der grafische Equalizer arbeitet entweder in vier oder zehn Bereichen, der Brilliance Enhancer hellt stumpfe Aufnahmen auf, Dynamics und Multimax dienen als Limiter und Kompressor. In zwei zusätzlichen Slots bindet Cleaning Lab eine anwendergesteuerte Auswahl aus vier internen Filtern (Chorus, De-Esser, Energizer, Tape Simulation), im System verankerten DirectX-Modulen und VST-Plug-ins ein. Ein VST-Plug-in steuert Magix selbst bei, den Vintage Compressor AM Track SE 1.61. In der Vorversion hielt der Hersteller dieses Modul für registrierungswillige Anwender als Belohnung zurück.

Der Einsatz der Mastering-Module will wohlüberlegt sein. Einige Presets zielen schon vom Namen her eindeutig auf bestimmtes Quellmaterial ab: Der Brilliance Enhancer besitzt mehrere Einstellungen mit dem Vorsatz „Refresh MP3“. Das Aufhellen zu Matsch komprimierter Musikdateien hat freilich nichts mehr mit Audiophilie zu tun. Aber auch sonst sollte man die Mastering-Effekte sehr sparsam einsetzen und die Folgen mit linearen Lautsprechern oder nicht verfälschenden Kopfhörern vorhören. Allzu oft klingt ein Preset am PC wunderbar knackig, zerrt im CD-Player dann aber durch übertriebene Pointierung gewaltig an den Nerven.

Das Installationsprogramm hat zwar die Option, die Zusatzprogramme Mufin MusicFinder, Foto Manager 8 und Yahoo Toolbar abzuwählen. Drei weitere Komponenten landen dennoch ungefragt auf der Platte. Der Music Editor 2.0 bietet zusätzliche Möglichkeiten zur Audiobearbeitung, darunter ein logarithmisches Fade-in. Beim Xtreme Druck Center 5 handelt es sich um eine auf vier Werkzeuge reduzierte Ultralight-Version des Vektorzeichenprogramms Xara Xtreme. Damit sollen sich angeblich CD-Cover produzieren lassen, nur fehlen dafür geeignete Vorlagen. Bei Magix Screenshare 4.3 handelt es sich um ein Support-Werkzeug zur Fernwartung, dessen stille Installation besonders unangenehm aufstößt.

Wie seine Vorfahren liefert auch das Cleaning Lab 15 solide Ergebnisse für angenehm wenig Geld. Die Neuerungen gegenüber dem unmittelbaren Vorgänger sind allerdings derart gering ausgefallen, dass sich dessen Anwender das Upgrade meist sparen können: Die Stapelverarbeitung eignet sich nur für Spezialfälle, nicht aber für Vinyl-Digitalisierer. Die vom Hersteller versprochenen Verbesserungen des Denoisers konnte zumindest dieser Redakteur akustisch nicht festmachen und die spektrale Darstellung im Hauptfenster wirkt eher als Spielerei als sinnvoll für den täglichen Einsatz. Wer sein Cleaning Lab vor 2007 gekauft hat, wird die freundlichere Oberfläche und optimierten Filter jedoch schnell zu schätzen lernen. (ghi)

Music Cleaning Lab 15 Deluxe

Audio-Restaurierung	
Hersteller	Magix, www.magix.net
System-anf.	Windows XP/Vista, CPU ab 1 GHz, 500 MByte Festplattenplatz
Preis	40 € (mit Phono-vorverstärker: 80 €)

c't

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Daniel Lüders

Sprit sparen mit Windows

Das Fahrzeug-Betriebssystem Microsoft Auto soll ökonomisches Fahren fördern

Microsoft Auto steuert bei den meisten aktuellen Fiat-Modellen im Blue&Me-System schon Bluetooth-Freisprecheinrichtung, Multimediasystem und Navi-Einheit. Mit einem kostenlosen Update sollen Besitzer des Fiat 500 oder Grande Punto nun auch lernen, ökonomischer zu fahren, um so Sprit zu sparen und den CO_2-Ausstoß zu verringern. Anhand eines Fiat 500 konnten wir eine erste Vorabversion der Eco:Drive-Funktion unter die Lupe nehmen.

Microsofts Betriebssystem Auto dürfte den meisten unbekannt sein, obwohl schon einige Auto-Hersteller diese Software benutzen. In den USA stattet Ford ausgewählte Modelle mit dem Embedded-System aus und 2010 wollen Hyundai und Kia hierzulande Modelle mit dem Microsoft-System anbieten. Momentan setzt in Deutschland nur Fiat die Software in seinen Modellen ein. Als Kern der Infotainment-Software, die als Blue&Me-Paket vom italienischen Hersteller Magneti Marelli angeboten wird, steuert es dort das Infotainment-System.

Die Steuerung der Fahrsysteme übernimmt es allerdings nicht, sondern eine getrennte Software, auf die Blue&Me keinen Zugriff hat. Deshalb kann es auch nicht passieren, dass beispielsweise nach dem Einspielen von Updates oder Erweiterungen ein Software-Fehler zum Stillstand des Fahrzeugs führt. Ein Rückkanal, über den Blue&Me an einige Fahrzeugdaten wie Geschwindigkeit und Benzinverbrauch kommt, ist aber implementiert. Externe Geräte wie Saugnapf-Navis profitieren hiervon aber nicht.

Sprachbegabt

Der Fahrer steuert Blue&Me entweder per Sprachbefehl oder über Steuertasten am Lenkrad und an der Mittelkonsole. Eine Windows-Taste und ein Windows-Mobile-Logo weisen dezent auf die Microsoft-Herkunft des Embedded-Infotainment-Systems hin.

Handys koppeln sich mit dem Auto per Bluetooth; eine Liste kompatibler Handys und Bluetooth-Dienste hinterlegt Fiat auf seiner Webseite. Bis zu fünf verschiedene Handys kann sich die Software merken. Ist mehr als eines in Reichweite, koppelt sich Blue&Me automatisch mit dem zuletzt verwendeten. Sobald die Verbindung steht, kann das System auch auf das Adressbuch und das SMS-Verzeichnis des Handys zugreifen.

Zum Anrufen reicht es, nach Betätigen der Befehlstaste einen Namen aus dem Adressbuch oder eine Telefonnummer aufzusagen, und schon baut das System die Verbindung auf. Auch per Lenkradknöpfchen lassen sich Nummern anwählen, was aber im Hinblick auf das damit verbundene Ablenkungspotenzial während der Fahrt nicht empfehlenswert ist.

Ein Sprachtraining hat die Software nicht nötig. Egal welcher Fahrer am Steuer sitzt: Selbst bei lautem Motorengeräusch erkennt das Blue&Me-System Namen und Nummern vergleichsweise zuverlässig. Eingehende SMS-Nachrichten kann sich der Nutzer während der Fahrt vorlesen lassen. Die Text-to-Speech-Engine klingt nicht sehr natürlich, reicht für ihren Zweck aber aus.

Unterhalb der Mittelkonsole findet sich eine USB-Schnittstelle. Schließt man dort einen Speicherstick oder eine Festplatte an, spielt der Mediaplayer dort gespeicherte Musikdateien im MP3- oder WMA-Format automatisch ab. Die Lautstärkeregelung erfolgt mit den Knöpfen am Lenkrad oder Radioteil; die Titelnavigation entweder per Lenkrad-Tasten oder Sprachbefehl.

Ein Blick in das Handbuch ist für die Benutzung des Blue&Me-Systems selten nötig, weil die meisten Funktionen selbsterklärend sind und die Bedienung gut durchdacht ist. Anfangs mag die Lenkradsteuerung etwas Einarbeitung erfordern, aber nach einiger Gewöhnung geht die Bedienung leicht von der Hand und lenkt auch nicht vom Straßenverkehr ab. Um eine Aufzählung aller Sprachbefehle zu erhalten, genügt ein Druck auf die Windows-Taste und ein gesprochenes „Hilfe“.

Ökonomisches Auto-Update

Seit kurzem bietet Fiat seinen Kunden an, das Blue&Me-System per Download um sogenannte Eco:Drive-Funktionen zu erweitern. Eco:Drive analysiert das Fahrverhalten und gibt bei der Auswertung Tipps, wie ein besserer Fahrstil Spritgeldkasse und Umwelt schont. Bislang können nur Besitzer des Fiat 500 und Grande Punto von diesem System profitieren; sukzessive soll die Software aber auch an alle anderen Fiat-Modelle angepasst werden. Noch handelt es sich um eine Beta-Version, die allerdings bereits von jedem Besitzer eines unterstützten Fahrzeugs genutzt werden kann (s. Soft-Link). Die Endversion soll noch im Januar erscheinen.

Für Eco:Drive benötigt man einen USB-Stick zur Installation der Software und zum Aufzeichnen der Fahrdaten. Es handelt sich um eine Adobe-AIR-Applikation, die sowohl auf einem Windows-XP- oder -Vista-Rechner als auch Mac OS X ab Version 10.4.11 lauffähig ist. Bevor der Nutzer die Software herunterladen kann, muss er einen Namen und eine E-Mail-Adresse angeben, welche allerdings nicht überprüft werden.

Die PC-Applikation hinterlegt nach Auswahl des Wagentyps,

Der Fahrer steuert die Blue&Me-Infotainment-Software durch Sprachbefehle oder Tasten am Lenkrad.

Eine Meldung im Hauptdisplay des Autos signalisiert die Bereitschaft des Eco:Drive-Systems.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

der Motorleistung und der Kraftstoffart eine Microsoft-Auto-Installationsdatei auf dem gewählten USB-Stick. In die USB-Schnittstelle des Fahrzeugs gesteckt, startet das Setup nach dem Umdrehen des Zündschlüssels automatisch und ist nach wenigen Sekunden fertig. Allerdings erweist sich die Installationsroutine noch als fehlerhaft, denn bei jedem Start des Wagens versucht Blue&Me die Software erneut zu installieren und blockiert das Infotainment-System, solange der USB-Stick eingesteckt bleibt. Erst das manuelle Löschen der Datei „install.inf“ auf dem USB-Stick durchbricht die Installations-Endlosschleife.

Um das Fahrverhalten aufzuzeichnen, verbleibt der USB-Stick im Auto. Bei mehreren Fahrern muss jeder seinen eigenen USB-Stick mitbringen. Zum Auswerten benötigt jeder Fahrer ein eigenes Profil, das er in der PC-Applikation erstellt.

Die Aufzeichnung erfolgt automatisch und ohne Zutun des Fahrers. Lediglich die kurz aufleuchtende Meldung „Eco:Drive on“ in der Statusanzeige des Autos signalisiert die Einsatzbereitschaft. Nach fünf Tagen Autonutzung kann sich der Fahrer mit der PC-Applikation erste Ergebnisse und Analysen über sein Fahrverhalten ausgeben lassen. Dazu steckt er den USB-Stick in seinen Heim-PC und wählt in der Eco:Drive-Software sein Profil an.

Das Programm bewertet das Fahrverhalten beim Beschleunigen, Abbremsen, Schalten und der Geschwindigkeit und vergibt für jeden Punkt bis zu fünf Sterne, je nachdem wie ökonomisch der Fahrer sein Auto benutzt hat. Aus den Einzelpunkten errechnet die Applikation einen sogenannten Eco-Index, der einen Wert zwischen eins und hundert einnimmt. Je höher der Eco-Index, desto besser. In einem Diagramm stellt das Programm auf der Zeitachse die erreichten Eco-Index-Werte dar und trägt gleichzeitig die Durchschnittswerte aller Eco:Drive-Nutzer als Vergleichswert ein. Auch die eigenen Werte sendet das Programm anonymisiert an den Fiat-Server.

Unter der Option Eco:Drive sollen Tipps zum Fahrverhalten dem Nutzer helfen, einen ökonomischen Fahrstil zu erlernen. Als Belohnung darf man sich auf verringerten CO_2-Ausstoß und Spritkosteneinsparungen freuen, die das Programm anhand wöchentlich aus dem Internet abgerufener Benzinpreise errechnet.

Unter dem Reiter „Eco:Ville“ verbirgt sich eine Statistik über alle Eco:Drive-Nutzer. Diese Rubrik präsentiert beispielsweise, wie viel CO_2 die Gemeinschaft durch optimiertes Fahrverhalten bislang eingespart hat oder wie viele Haushalte mit der eingesparten Energie dadurch wie lange versorgt werden könnten.

Die Oberfläche ist bewusst verspielt gehalten und erschließt sich auch dem Laien schnell. Es fällt aber teilweise schwer, die Werte und Diagramme zu interpretieren, weil einige Angaben nicht hinreichend erklärt werden. So bleibt es offen, für welchen Zeitraum die Benzineinsparung errechnet wird und auf welchen Daten der Eco-Index im Einzelnen wirklich basiert.

Fazit

Das Infotainment-System von Microsoft überzeugt durch einfache Handhabung und gut durchdachte Menüführung, die nach kurzer Gewöhnung während der Fahrt nicht unnötig vom Straßenverkehr ablenkt. Beim Eco:Drive-System handelt es sich um eine pfiffige Erweiterung zur Auswertung des eigenen Fahrverhaltens nach ökonomischen und ökologischen Maßstäben. Die Tipps zum sparsameren Fahren stellen nicht gerade eine Offenbarung dar, zeigen dem Fahrer aber deutlich, wie sich aggressives Beschleunigen direkt auf Spritkasse und Umwelt auswirken.

Schade nur, dass die Werte lediglich am heimischen PC eingesehen werden können und im Auto selbst keine Kontrollmöglichkeit vorhanden ist. Viele dürften nicht die Disziplin aufbringen, ihren mit Daten gefüllten USB-Stick regelmäßig zur Auswertung an den PC anzudocken. Nichtsdestotrotz handelt es sich immerhin um eine nette Kontrollmöglichkeit des eigenen Fahrstils mit unterhaltsamem Charakter und hilft denen beim Energiesparen, die es wirklich wollen. (dal)

Soft-Link 0902052

Am PC wertet die Eco:Drive-Applikation anhand der Daten vom USB-Stick das Fahrverhalten des Nutzers aus und gibt Tipps, wie sich Kraftstoff und CO_2 einsparen lassen.

Im vorliegenden Fall hat der Fahrer in den meisten Gängen zu schnell beschleunigt, was viel Benzin kostet.

Über die USB-Schnittstelle lassen sich Erweiterungen einspeisen, Fahrdaten aufzeichnen oder Musikdateien abspielen. c't

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Harald Bögeholz

Unendliche Weiten

Expedition hinter die 2-Terabyte-Grenze: LaCie 4big Quadra

Die zurzeit größte Einzelfestplatte fasst 1,5 Terabyte. Für alle, die noch mehr brauchen, baut LaCie vier Terabyte-Platten in ein Gehäuse und schnürt sie zu einem einzigen großen Laufwerk zusammen. Doch Vorsicht: Jenseits von zwei Terabyte beginnt wenig erforschtes Territorium mit tückischen Gefahren.

Als ich im Jahre 1995 den c't-Festplatten-Benchmark H2bench programmierte, notierte ich mir noch im Quelltext „geht nur für Platten bis 2 TByte" – mit einem Smiley dahinter, weil ich mir so große Festplatten im Traum nicht vorstellen konnte. Der Grund für die Einschränkung: H2bench und auch die Windows-Version H2benchw arbeitet intern mit 32-Bit-Zahlen für die Sektornummern. Und 2^{32} Sektoren à 512 Byte ergeben eben genau 2 TByte.

Mit der 32-Bit-Adressierung ist H2benchw in guter Gesellschaft: Auch die Partitionstabelle im Master Boot Record enthält nur 32-bittige Felder für die Sektornummern. Selbst wenn eine Platte also größer ist, kann man nur 2 TByte nutzen. Genau genommen können Anfangssektor und Länge einer Partition nicht größer als 2^{32} sein, sodass man mit zwei Partitionen theoretisch bis knapp 4 TByte käme.

Aber das probiert man besser gar nicht erst aus. Denn schon seit Jahren gibt es einen Nachfolger des betagten MBR-Partitionierungsschemas, der mit 64-bittigen Sektornummern für Riesenfestplatten gerüstet ist: die GUID-Partitionstabelle (GPT). GUID steht für Globally Unique ID und bedeutet, dass jede jemals auf einem Datenträger angelegte Partition eine weltweit eindeutige 128-bittige ID erhält. Das ist unter anderem durch einen 60-bittigen Timestamp sichergestellt, der in 100-Nanosekunden-Auflösung die Zeit seit Einführung des gregorianischen Kalenders am 15. 10. 1582 angibt. Dieser Timestamp läuft erst im Jahr 3400 über, wie die Intel-Ingenieure in der EFI-Spezifikation ordentlich dokumentieren, und das ist dann ein Problem anderer Leute.

Apropos EFI: Das Extensible Firmware Interface wurde von Intel im Jahr 2000 als plattformunabhängige Schnittstelle zwischen Firmware und Betriebssystem spezifiziert und soll für den Bootvorgang irgendwann die BIOS-Schnittstelle aus den Anfangstagen des PC ablösen. Eingesetzt wird es in der x86-Welt bisher praktisch nur von Apple. Das in der EFI-Spec beschriebene GPT-Partitionierungsschema haben aber neben Mac OS auch die anderen Betriebssysteme gelernt: Windows Vista und Windows Server 2008 beherrschen es, Windows Server 2003 mit Service Pack 1, ebenso Windows Home Server und Windows XP x64. 32-bittiges Windows XP aber nicht. Der Linux-Kernel unterstützt es schon seit Längerem, die Boot-Loader, Parititonierungstools und Installationsprogramme vieler Distributionen kommen mit EFI allerdings nicht klar.

Voraussetzung, um den 4-TByte-Würfel von LaCie in voller Größe zu nutzen, ist also ein hinreichend aktuelles Betriebssystem und die Partitionierung nach dem GPT-Schema.

Speicherwürfel

Doch zunächst ein paar Worte zur Hardware: Die 4big Quadra ist intern ein RAID-System aus vier Platten und wahlweise mit einer Gesamtkapazität von 2, 4 oder 6 TByte lieferbar. Nach außen hin präsentiert sich die 4big als eine einzige riesige Festplatte, wahlweise anschließbar über USB 2.0, FireWire, FireWire 800 oder eSATA. Über einen Kodierschalter kann man zwischen den RAID-Levels 0, 10, 3 und 5 wählen und bei letzteren beiden optional eine Platte als Hot Spare konfigurieren. Nur bei RAID 0 oder dem ebenfalls möglichen einfachen Hintereinanderhängen der vier Platten steht die volle Kapazität für Nutzdaten zur Verfügung. Bei RAID 3 und 5 sind es 75 Prozent, mit Hot Spare oder im RAID-10-Betrieb 50 Prozent.

Am interessantesten erscheinen die RAID-Levels 0 und 5: RAID 0 bietet volle Kapazität und maximale Geschwindigkeit, jedoch bei größtem Risiko für die Daten: Wenn auch nur eine der vier Platten den Geist aufgibt, sind alle Daten hin. RAID 5 kann den Ausfall einer Platte durch redundante Speicherung kompensieren, bremst dafür aber beim Schreiben und man hat netto nur drei der vier Terabyte zur Verfügung.

Unabhängig vom RAID-Level ist die 4big über eSATA am schnellsten. Etwa 150 MByte/s schafft sie mit RAID 0 lesend und schreibend, mit RAID 5 liest sie mit 147 MByte/s fast so schnell, bricht beim Schreiben aber auf 60 MByte/s ein. Alle anderen Schnittstellen bremsen die Datenübertragung: FireWire 800 auf etwa 60 MByte/s, FireWire auf 33 und USB auf etwa 30 MByte/s. Vier Terabyte Daten auf die Platte zu schreiben dauert über USB somit fast 36 Stunden.

An einem Mac Pro unter Mac OS X 10.5.5 lief die 4big an allen drei Schnittstellen (USB und den beiden FireWire-Varianten) problemlos und mit der erwarteten Performance. An diversen PCs unter Vista ergab sich jedoch ein durchwachsenes Bild: Während es über USB an durchweg allen Rechnern keine Probleme gab, mochte die Hälfte der ausprobierten PCs die 4big über FireWire nicht erkennen. Funktioniert hat sie an FireWire-Chips von LSI und VIA, Adapter von Texas Instruments und Agere erkannten sie jedoch nicht.

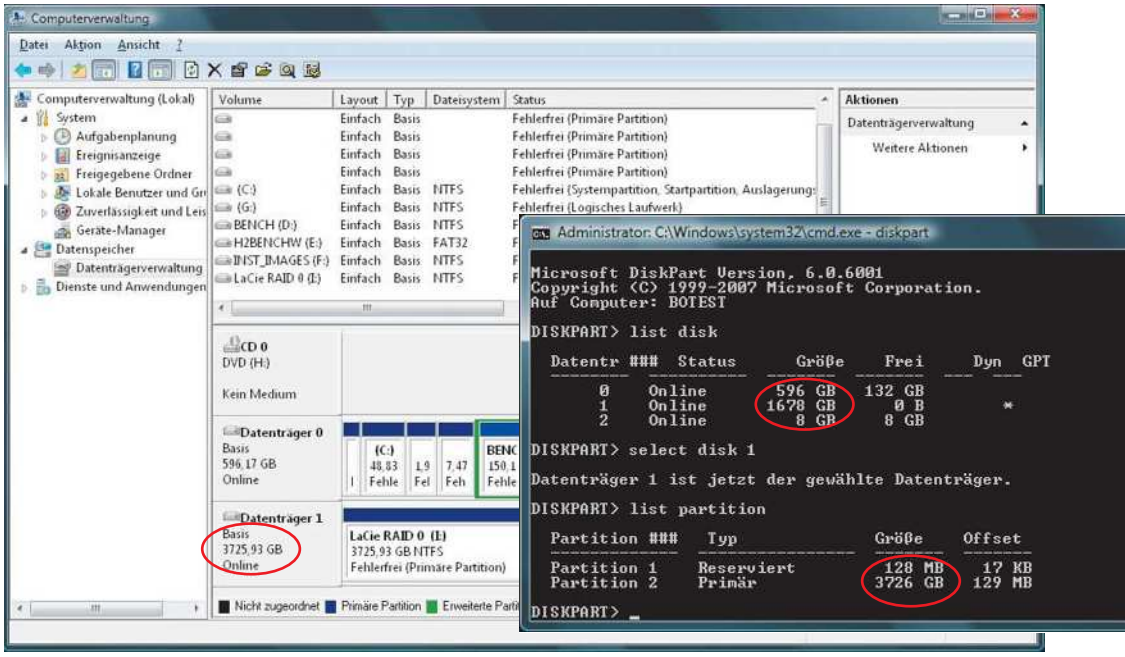
Fatale Fehler

Schlimmes erlebten wir jedoch mit eSATA. Einwandfrei, wenn auch aus ungeklärter Ursache nur mit knapp 100 MByte/s, lief die 4big lediglich an einem

Die 4big beherbergt vier Terabyte-Platten in Wechselrahmen. Der Kodierschalter unten rechts bestimmt den RAID-Level.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Vorsicht, wenn Datenträgerverwaltung und Kommandozeile sich bei der Kapazität nicht einig sind: Dann drohen Datenverluste durch fehlerhafte SATA-Treiber.



SATA-Hostadapter von Silicon Image (SiI 3132). An Southbridges von Intel (ICH10R sowie ICH9M) und AMD (780G mit SB700) sowie dem SATA-Chip JMicron 20363 erkannte Vista dagegen die Kapazität falsch, und zwar um genau 2048 GByte zu klein. Das deutet darauf hin, dass die Treiber intern mit 32-bittigen Sektornummern rechnen und größere Zahlen einfach abschneiden.

Das Prekäre daran: Hat man die 4big bereits formatiert und mit Daten bespielt, so taucht sie im Explorer und auch in der Datenträgerverwaltung von Vista mit der korrekten Kapazität auf; scheinbar ist alles in Ordnung. Doch wehe, man überschreitet beim Befüllen die 2-Terabyte-Grenze. Dann werden Daten am Anfang der Platte überschrieben, die Partitionierung ist hinüber und alle Daten futsch, wie wir in mehreren nächtelangen Versuchen zuverlässig reproduzieren konnten. Genauso verhielt es sich seinerzeit, als die Festplatten die 128-GByte-Grenze überschritten und alte Treiber die neue Adressierungsart noch nicht beherrschten – mal schauen, wie oft sich diese Geschichte noch wiederholen wird.

Gefahr für die Daten droht übrigens bereits beim bloßen Anschluss der 4big an einen eSATA-Adapter mit 2-TByte-Treiber-Bug. Denn auch wenn man gar keine Daten daraufkopiert, führt NTFS von sich aus einige Schreibzugriffe aus. Wenn dies jenseits der 2-TByte-Grenze geschieht, werden dabei unter Umständen Nutzdaten unterhalb der Grenze überschrieben.

Wer eine solche Platte sein Eigen nennt, tut also gut daran, sie per eSATA nur an bekannt fehlerfreie Systeme anzuschließen. Zum Testen eignet sich unser für USB-Sticks entwickelter Integritätstest H2testw (siehe Soft-Link). Er schreibt die gesamte Platte mit Testdaten voll (11 Stunden bei 100 MByte/s) und überprüft sie anschließend (weitere 11 Stunden). Dazu muss sie natürlich vorher leer sein. Erst wenn dieser Test bestanden ist, kann man dem System hundertprozentig vertrauen.

Grenzkontrolle

Befinden sich bereits Daten auf der Platte, schließt man sie an unbekannte Systeme tunlichst nur über USB an. Wenn es aus Geschwindigkeitsgründen unbedingt eSATA sein soll, sollte man wenigstens vorbeugend testen, ob Vista die Kapazität korrekt erkennt. Öffnen Sie dazu – unbedingt vor dem Anschließen der Platte – eine Eingabeaufforderung mit Administratorrechten und geben die Befehle

```
mountvol /r
mountvol /n
```

ein. Ersterer weist Vista sicherheitshalber an, alle Platten zu vergessen, die es sich in der Vergangenheit gemerkt hat. Der zweite verhindert, dass es neue Platten automatisch mit einem Laufwerksbuchstaben ins System einbindet. Jetzt können Sie die 4big gefahrlos anstecken und diskpart aufrufen, das Kommandozeilen-Pendant der Datenträgerverwaltung.

```
list disk
```

zeigt eine Liste aller Festplatten an. Wenn hier eine zu kleine Kapazität steht, darf man die Platte an diesem System auf keinen Fall einbinden. Eine korrekte Kapazität ist zwar kein Garant, aber immerhin ein Indiz für einen fehlerfreien Treiber. Sicherheitshalber zeigen die Befehle

```
select disk n
list partition
```

noch die Partition(en) an (für n die oben ausgegebene Nummer der Platte einsetzen); sie sollte(n) nicht größer als die Kapazität der Festplatte sein. Ist alles in Ordnung, ziehen Sie die Platte ab, aktivieren mit

```
mountvol /e
```

das automatische Einbinden wieder und können die Platte nutzen.

Um es noch einmal zu betonen: An den geschilderten Problemen mit eSATA trifft LaCie keine Schuld. Auch an der Hardware der Hostadapter scheint es nicht zu liegen; zumindest hat Linux die 4big an einem System mit Intel-Chip korrekt erkannt. Die Vista-Treiberentwickler bei AMD, Intel und JMicron sind es, die ihre Hausaufgaben machen müssen. Auch Nvidia hat übrigens ein Problem: Auf einem Board mit GeForce 9300 erkannte Vista die Platte zwar mit korrekter Kapazität, konnte aber nichts davon lesen. Immerhin richtete es so auch keinen Schaden an.

Fazit

Die 4big Quadra ist etwas für Mac-Anwender mit riesigem Platzbedarf. Dafür ist sie ganz offensichtlich konzipiert, und hier funktioniert sie auch. Angesichts der Probleme mit fehlerhaften eSATA-Treibern sollten Windows-Nutzer sich sehr genau überlegen, ob dies die richtige Speicherlösung ist. Zu groß die Gefahr, dass man durch bloßes Anstecken des Laufwerks an ein fehlerhaftes Windows-System Daten vernichtet.

Wer Datenmengen jenseits von 2 TByte benötigt, sieht sich vielleicht besser nach einem schnellen Netzwerkspeicher (NAS, Network Attached Storage) um, also einer Box mit mehreren Platten und einer Netzwerkschnittstelle, in der ein Controller sein eigenes Dateisystem verwaltet und es im Netz zur Verfügung stellt. Das funktioniert dann auch plattformübergreifend und für mehrere Rechner gleichzeitig. (bo)

LaCie 4big Quadra

RAID-System als externe Festplatte	
Hersteller	LaCie, www.lacie.com
Kapazität	4 TByte brutto (auch mit 2 oder 6 TByte lieferbar)
RAID-Levels	0, Concatenation, 10, 3 (opt. Hot Spare), 5 (opt. Hot Spare)
Schnittstellen	USB 2.0, FireWire, FireWire 800, eSATA
Lieferumfang	Netzteil, Kabel für alle Schnittstellen, Kurzanleitung, Dokumentation auf CD, Werkzeug für Plattenwechsel
Preis	1289 €

Soft-Link 0902054 c't

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Gerald Himmelein

Globale Zeichenwerkstatt

Nicht nur für Japan-Comics: Manga Studio 4 Debut & EX

Zeichenprogramme bedienen eine recht spezifische Nische; Manga Studio adressiert scheinbar eine noch kleinere Klientel. Bei näherem Hinsehen entpuppt sich der vermeintliche Fachidiot jedoch als überraschend leistungsstarkes und flexibles Malprogramm.

Das Verwirrende vorweg: Manga Studio ist die englischsprachige Version des japanischen Zeichenprogramms Comic Studio. Entgegen seinem Namen eignet sich die Software keinesfalls nur für Comics nach japanischem Muster. Smith Micro hat die Software für den westlichen Markt lokalisiert und bei der Umbenennung in Richtung Trend geschielt. In Japan wird die Software in drei Varianten angeboten, im Westen in zwei: Die Einsteigerversion Debut kostet 50 US-Dollar, die Profifassung EX das Sechsfache. In Japan ist die Software für Mac OS und Windows verfügbar; die englischsprachige Version für Mac OS soll dieser Tage erscheinen.

Manga Studio ist auf Linienzeichnungen spezialisiert. Obwohl die Anwendung es natürlich nahelegt, müssen dies keine Comics sein. Die Vorversionen eigneten sich vor allem für Schwarzweiß-Illustrationen; eine der wesentlichen Neuerungen der Version 4 besteht in der Integration von Vierfarbenebenen.

Die Version 3.0 war zwar leistungsstark, aber knifflig zu bedienen [1]. Das lag nicht zuletzt an der unbeholfenen englischsprachigen Übersetzung und dem holprigen Handbuch. Manga Studio 4 bietet beim ersten Start die Auswahl zwischen zwei Bedienoberflächen an: „Standard Interface“ oder „Beginner's Assistant“. In beiden Modi steht dem Anwender zudem eine „Dynamic Help“ zur Verfügung, die jeden Menüpunkt in einem Schwebefenster erklärt.

Der Assistent zeigt sich als ausklappbares Panel am rechten Fensterrand und sortiert den Funktionsumfang der Anwendung in fünf Aufgabenbereiche. Die Reihenfolge der Karteireiter entspricht grob der normalen Prozessabfolge beim Comic-Zeichnen: Figuren skizzieren, die Seite in Panels aufteilen, die Strichzeichnungen ausführen, eventuell Schatteneffekte mit Rasterfolie produzieren und abschließend die Illustrationen mit Text und Sprechblasen versehen. Manga Studio bindet den Anwender nicht an eine Arbeitsabfolge, sondern lässt ihn frei vor und zurück springen.

Im Standardmodus ist der Assistent ausgeblendet; hier findet die Bedienung über Schwebefenster statt. Wer Photoshop kennt, findet sich schnell zurecht; die Oberfläche orientiert sich deutlich am Marktführer der Bildbearbeitungsprogramme. Blendet man alle Paletten und Schwebefenster ein, bleibt auch bei hohen Bildschirmauflösungen kaum Platz für die Dokumentenansicht.

Die Ebenenpalette bietet Funktionen, wie man sie von Photoshop kennt – Gruppieren, Duplizieren, Verschmelzen. Manga Studio unterstützt keine Änderung des Deckmodus, dafür eine Vielzahl an Ebenentypen: neun bei Debut, zehn bei der EX-Fassung.

Flexible Ebenen

Standard-Rasterebenen lassen sich mit unterschiedlichen Farbtiefen anlegen: Eine 1-Bit-Ebene nimmt schwarze oder transparente Striche auf, die 2-Bit-Ebene eine zusätzliche Farbe. 8-Bit-Ebenen stellen Graustufen dar, 32-Bit-Ebenen unterstützen den vollen Farbumfang. Die monochromen Ebenen kann der Anwender auch auf eine andere Farbe als Schwarz setzen – so kann man beispielsweise die erste grobe Skizze auch virtuell mit einem hellblauen Non-Repro-Stift anfertigen.

Zu den Zeichenwerkzeugen gehören einfache Bleistifte, eine breite Auswahl an dynamischen Federn sowie deckende Filzstifte. Eine Option zum Ausgleich zittriger Striche erleichtert das Tuschen ungemein; auf Wunsch sorgt Manga Studio sogar für saubere An- und Absetzer. Wer genügend Vertrauen in seine Zeichenfähigkeiten setzt, konfiguriert die Stützräder weg.

Die Feder-Einstellungen tragen japanische Namen wie G, Kabura und School, bieten jedoch auch westlichen Zeichnern durchaus geläufige Standardbreiten und Widerstände. Alle Parameter lassen sich in einem Konfigurationsfenster an eigene Vorstellungen anpassen. Auch virtuelle Pinsel sind vorgesehen.

Ein wesentliches Plus der EX-Variante ist die Unterstützung von Vektorebenen ohne feste Auflösung. Ihr Verhalten ähnelt der „flüssigen Tinte“ von Painter, die ebenfalls vektorbasiert arbeitet [2]. Die Umsetzung in Manga Studio EX frisst wesentlich weniger Rechnerressourcen und ist deutlich flexibler. Das Kopieren, Ausschneiden und Skalieren von Elementen klappt ohne Tadel; Lasso-Auswahlen funktionieren wie auf einer Rasterebene. Spezielle Werkzeuge können Vektorstriche nachträglich verdicken, verdünnen und verziehen. Allein der Radierer zickt mitunter etwas, weil er die Vektorpfade bearbeitet, nicht die darüber gelagerten Striche. Verständlicherweise funktionieren auf Vektorebenen weder die matten Bleistifte noch das Füllwerkzeug. Dafür kann der Farbeimer so eingestellt werden, dass er Flächen bis zur Mittellinie der Vektorstriche füllt, um „Blitzer“ beim Druck zu vermeiden.

Ärgerlicherweise wird die Vektorunterstützung nicht nach außen getragen: Vektorformen lassen sich weder im- noch exportieren, obwohl die Software einen PDF-Export bietet. Vektorebenen werden entweder im 2-Bit-Modus oder in Echtfarben angelegt, transparente Striche darf man hier nicht setzen.

Wer Rasterfolien als Stilmittel schätzt oder gar Manga zeichnet, stößt im Material-Manager der Software auf einen riesigen Schatz – schon die „kleine“ Debut-Fassung bringt 4756 Tones und Materialien mit. Zur Einrichtung muss der Anwender nach der eigentlichen Installation aus dem File-Menü der Anwendung heraus zunächst den Befehl „Install Material…“ aufrufen.

Der Tones-Katalog besteht aus Standard-Rastermustern, grauen

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Flächen, Mustern und stilisierten Hintergründen. Die Auswahl ist gut sortiert, doch eine Referenz als PDF oder gedruckte Broschüre fehlt. Klickt man im Beginner's Assistant auf eine Kategorie, wirft Manga Studio seine interne Suchfunktion an, die erst zeitraubend eine Liste aus den gewählten Kriterien aufbaut.

Hat man sich erst einmal an die Vorteile virtueller Rasterfolien gewöhnt, will man nie wieder zu den realen Pendants zurück – und das nicht nur wegen der Kosten, der Fummelei mit dem Schneidemesser oder an falscher Stelle festhängenden Klebeflächen. Manga-Studio-Ebenen lassen sich unabhängig voneinander mit verschiedenen DPI-Auflösungen anlegen. Bei den Standard-Rastern ist es darüber hinaus möglich, nachträglich den Punktabstand und deren Dichte anzupassen. Statt mit der Messerspitze mühsam Schraffuren abzuschaben, verwendet man in der Software-Variante die vorhandenen Federn oder Bleistifte und kann zurückrudern, wenn man sich verkratzt hat.

Auch die Pattern Brush kann Tones nachbearbeiten. Zu ihren Modi gehören mehrere Bitmap-Airbrushs und Strichmuster, um Schraffuren zu simulieren. Der Spezialpinsel malt auch Herzchen und andere Symbole, Blütenblätter sowie für westliche Augen ziemlich kitschig erscheinende Kunststernchen.

Zum EX-Lieferumfang gehören zudem farbige Fotos sowie 3D-Modelle. Der Import-Filter 2DLT verfremdet nach den Vorgaben des Anwenders beliebige Fotovorlagen zu stilisierten Zeichnungen mit gerasterten Graustufen-Schattierungen. Diese Funktion beherrscht das Programm auch bei 3D-Modellen: Anwender können etwa virtuelle Wohnzimmermöbel als Polygonmodell in Manga Studio EX importieren, deren Größe und Perspektive an bereits gezeichnete Figuren anpassen und dann per Hand durchpausen oder direkt in Graustufen rendern lassen. Dies werden einige „Schummeln" nennen, für andere ist es eine massive Arbeitserleichterung.

Apropos Mogeln: Beide Versionen der Software enthalten Filter zur Erstellung von „Speed Lines" zur Kennzeichnung von Bewegungen und „Focus Lines" für dramatische Strahlenkränze. Die zugehörigen Einstellungsmöglichkeiten lassen keine Wünsche offen – zumal sich die Effekte jederzeit nachjustieren lassen. Beide Effekte bieten die Möglichkeit, Vordergrundelemente durch gezeichnete Masken auszusparen. Wem das nicht reicht, der erstellt eine Maskierungsebene und gruppiert sie mit der zu schützenden Ebene.

Ein Speziallineal in Manga Studio Debut assistiert bei der Konstruktion von Zeichnungen mit Fluchtlinien – ähnlich wie das Pendant von Painter X, aber wesentlich besser umgesetzt. Die EX-Variante bietet zusätzliche Perspektivenmodi sowie Lineale, anhand derer man kinderleicht konzentrische Kreise sowie strahlenförmige und parallel verlaufende Striche ziehen kann. Das Symmetrie-Lineal wiederholt alle auf einer Seite der Achse gesetzten Striche spiegelverkehrt auf der Gegenseite.

Die Vierfarbunterstützung in der Debut-Variante von Manga Studio beschränkt sich auf die Möglichkeit zur Verwendung von 32-Bit-Ebenen, einem einfachen Mischer und einer Farbpalette mit drei Dutzend anpassbaren Farbfeldern. Nur die EX-Version bietet so essenzielle Werkzeuge wie eine Pipette, Abwedeln, Nachbelichten und einen Wischfinger für weiche Farbübergänge. Hinzu kommt weiterhin ein spezieller Pinsel, der realistischere Striche von sich gibt als der virtuelle Filzstift. Auch Filter zur Bildbearbeitung sind der großen Ausführung vorbehalten.

Fazit

Bei der Vorversion ergab die Umbenennung für den westlichen Markt noch Sinn, da die Software nur rudimentär mit Farben umgehen konnte. Mittlerweile führt der Name jedoch auf die falsche Fährte. Die zahlreichen mangaspezifischen Effekte kann man bei Nichtbedarf links liegen lassen. Dann bleibt immer noch ein Zeichenprogramm übrig, das auch hochgesteckte Ansprüche befriedigt und etablierten Generalisten wie Painter und Photoshop um Längen voraus ist.

Painter verfolgt zwar mit seiner „flüssigen Tinte" einen ähnlichen Ansatz wie die EX-Vektorebenen, ohne jedoch annähernd so flexibel zu sein. Zum Tuschen von Bleistiftzeichnungen oder digital erstellten Skizzen bleibt Manga Studio auch in der vierten Version ungeschlagen.

Das Textwerkzeug besteht auf festen Zeilenumbrüchen; die Sprechblasen sind frei manipulierbare Vektorformen.

Es bleibt aber weiterhin Platz für Verbesserungen: Die Oberfläche wirkt unverändert überfrachtet. Das PDF-Handbuch ist bestenfalls befriedigend und wird vom Installer noch nicht einmal von der Programm-CD auf die Festplatte kopiert. Das machen die Dynamic Help und der Beginner's Assistant nur bedingt wett. (ghi)

Literatur

[1] Gerald Himmelein, Besser als echt, Kunst am PC mit Mal- und Zeichenprogrammen, c't 17/05, S. 180

[2] Gerald Himmelein, Richtig schön borstig, Painter X: realistisches Malprogramm jetzt mit Haarsimulation, 8/07, S. 76

Manga Studio 4

Zeichenprogramm	
Hersteller	Smith Micro, www.mangastudio.net
Systemvoraussetzungen	Windows XP/Vista, CPU ab 1 GHz, 512 MByte RAM, 1,7 GByte Festplattenplatz
Unterschiede Debut/EX	u.a. 2D- und 3D-Pausfunktion, Bildbearbeitungsfilter, Farbunterstützung, Hilfslineale, Vektorebenen, Werkzeuge, zusätzliche Rasterfolien, Fotos und 3D-Modelle
Preis	50 US-$ (Debut), 300 US-$ (EX) / Updates: 20 US-$ (Debut), 130 US-$ (EX)

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Urs Mansmann

Kalter Rausschmiss

Vermeintlicher Auftrag bei 1&1 führt zu fristloser Kündigung

Wenn aus heiterem Himmel eine Auftragsbestätigung eintrifft, droht Ärger. Ist die Provider-Maschine erst einmal in Gang gesetzt, lässt sich der Automatismus oft nicht mehr stoppen. Auch verzweifelte Versuche, den alten Zustand wiederherzustellen, scheitern dann. Mit ein wenig Pech tritt der Provider dann nach und verschlimmert die Situation noch.

Ende Mai 2008 erhielt Jochen D. einen Anruf seines Providers 1&1. Man bot ihm eine größere Bandbreite und einen zusätzlichen Handy-Vertrag an. D. wollte aber am Telefon keinen Vertrag schließen und bat um die Zusendung von schriftlichen Informationen. Die kamen nicht, dafür erhielt er am 12. Juni eine Auftragsbestätigung. Er möge bitte beiliegendes Formular ausdrucken, unterschreiben und an 1&1 senden, hieß es dort. Zwei Tage später teilte man ihm dann auch mit, was er bestellt haben sollte: einen Komplettanschluss inklusive VoIP-Telefonie.

Das kam D. überhaupt nicht zupass. Er administriert Online-Shops und ist Google Advertising Professional. Er ist darauf angewiesen, dass seine Kunden ihn jederzeit erreichen können und benutzt deshalb ganz bewusst einen ISDN-Anschluss der Telekom. D. setzte zunächst darauf, dass sich die Angelegenheit von selber erledigen würde, wenn er das Auftragsformular nicht unterschreibe und nicht zurückschicke.

Rund vier Wochen später fand er einen Zettel im Briefkasten, dass eine Zustellung fehlgeschlagen sei, er könne die Sendung in der Postfiliale abholen. Am Postschalter stellte er fest, dass 1&1 ihm ein Post-ident-Formular zur Unterschrift geschickt hatte. „Netter Versuch“, dachte D. und ließ die Sendung zurückgehen – ohne zu unterschreiben. Am 21. Juli schrieb ihm 1&1 deswegen eine E-Mail: „Wir haben von Ihnen das ausgefüllte Auftragsformular ‚Auftrag zur Anschluss- und Rufnummern-Übernahme‘ erhalten. Vielen Dank dafür.“ D. war perplex. Er hatte nichts ausgefüllt. Aber das hatte der Mitarbeiter von 1&1 dann auch festgestellt. D. las weiter: „Bei der Prüfung Ihres Auftrags ist uns aufgefallen, dass die Unterschrift fehlt. Bitte füllen Sie das Formular aus“.

Noch immer ging D. davon aus, dass ohne seine Unterschrift kein Auftrag zustande komme. Er schrieb kurz zurück, dass er die Sache selbst in die Hand nehmen werde, und ließ es dabei bewenden. Aber schon einen Tag später erreichte ihn das nächste Schreiben von 1&1. Man hatte seine Einwände bemerkt und forderte ihn nochmals auf, das Formular unterschrieben zurückzusenden, „damit wir den Tarifwechsel in die 1&1 Doppelflat 16 000 durchführen können.“ Er habe den Tarifwechsel am 12. Juni online in Auftrag gegeben – was D. gegenüber c’t jedoch energisch verneint. Nun rief D. bei der Hotline an und erklärte, er habe keinen Auftrag erteilt. Der Mitarbeiter sicherte ihm zu, er werde die Angelegenheit prüfen, berichtet D. Zusätzlich schrieb er nochmals eine E-Mail und erklärte mit Nachdruck, dass es keinen Auftrag gebe.

Am 1. August nimmt 1&1 einen neuen Anlauf. Das zur Schaltung benötigte Formular liege noch nicht vor. „Wichtig: Erst mit dem unterschriebenen Formular können wir Ihren 1&1-Komplettanschluss schalten.“ Nun schaltete D. auf stur. Wenn er keine Unterschrift leiste, werde sich die Sache früher oder später von alleine erledigen, dachte er. In der Folgezeit erhielt er diverse Anrufe, aber nun hatte er erst recht keine Lust mehr, einen Auftrag zu erteilen.

Überraschende Wende

Am 22. Oktober trudelt bei D. eine neue E-Mail ein: „Wir freuen uns Ihnen mitzuteilen, dass Ihr Tarifwechsel erfolgt ist“, schreibt

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

ihm 1&1. Nun reagiert D. sofort; keine Viertelstunde später stellt er nochmals klar, dass er keinen Tarifwechsel in Auftrag gegeben habe. „Ich fordere Sie hiermit auf, unverzüglich diesen Tarifwechsel zurückzunehmen und mir dies bis zum 24. Oktober zu bestätigen." Die E-Mail kommt allerdings wieder zurück, denn die ursprüngliche Mail von 1&1 war mit einer ungültigen Absenderadresse versehen gewesen.

Am 24. Oktober schreibt ihm 1&1, dass man heute eine SIM-Karte an ihn versandt habe, die aber bei D. nie ankommt. Einige Tage später erhält er einen Anruf der Telekom. Ob er denn wirklich zu 1&1 portieren möchte. D. bestreitet das heftig, bittet den Telekom-Mitarbeiter darum, die Portierung nicht auszuführen. Einen Tag später erhält er eine Auftragsbestätigung der Telekom. D. ist entsetzt, denn zwölf seiner 13 Rufnummern, die er zum Teil auch geschäftlich nutzt, würden wegfallen. Er schreibt an 1&1: „Ich widerspreche nochmals ausdrücklich einer Tarifänderung." Und ein Punkt ist ihm ganz besonders wichtig: „Ebenfalls untersage ich der 1&1 jegliche Portierung von meinen Telekom-Anschlüssen. Ganz besonders betrifft dies die Löschung meiner zusätzlichen Rufnummern, die beruflich genutzt werden. Nochmals: KEIN TARIFWECHSEL!!!". Eine klare Ansage, sollte man meinen. 1&1 bittet ihn am 28. Oktober um Geduld, man werde sein Anliegen prüfen.

D. reagiert nun fast schon panisch. Er will 1&1 und die Telekom unbedingt daran hindern, die Portierung wie geplant durchzuziehen und bombardiert den Kundenservice beider Unternehmen mit Anrufen, Faxen und E-Mails. 1&1 droht er mit einer Strafanzeige – er hegt den Verdacht, dass 1&1 den Portierungsauftrag an die Telekom mit einer gefälschten Unterschrift versehen hat, denn bei der Telekom versichert man ihm, dass man nur Aufträge mit Unterschrift des Kunden ausführen werde.

1&1 bietet am 7. November nach längerer Diskussion lediglich eine Gutschrift von zwei Monatsgebühren an. Die Portierung kann oder will das Unternehmen nicht stoppen. Nun ist D. mit seiner Geduld am Ende und droht damit, eine einstweilige Verfügung zu erwirken und Strafanzeige zu stellen.

Am 12. November intensiviert sich der E-Mail-Verkehr. Der Kundenservice bietet D. an, den Vertrag sofort zu kündigen und die Hardware zurückzuschicken. Damit ist D. nicht einverstanden, denn außer dem DSL-Anschluss laufen auch seine beruflich genutzten Domains über 1&1. Hardware hat 1&1 ihm im Rahmen der Vertragsumstellung gar nicht bereitgestellt. Das teilt er 1&1 mit – und bekommt sofort die Rückfrage, ob er seinen Vertrag nun kündigen will oder nicht. D. fordert 1&1 nochmals auf, die Rufnummernportierung zu stoppen und wiederholt seine Drohungen mit juristischen Schritten.

Um 20:05 Uhr erhält er eine E-Mail: „Wir bedauern sehr, dass Sie Ihren DSL-Vertrag […] gekündigt haben. Ihr Vertrag endet am 12.11.2008. […] Sie können diese Kündigung bis 14 Tage vor Vertragsende stornieren." Sein DSL-Anschluss werde abgeschaltet, seine Domain am 12. Dezember an das DeNIC zurückgegeben. Um 20:38 Uhr schreibt D. zurück und fordert 1&1 auf, die Komplettabschaltung zu stoppen. Um 21:01 legt er nach: Er habe nicht grundsätzlich etwas gegen die Kündigung einzuwenden, fordert aber eine akzeptable Frist von mindestens zwei Wochen, um einen alternativen DSL-Zugang bestellen und den Domain-Umzug regeln zu können.

Um 21:16 Uhr schreibt der Kundenservice zurück: „Im heutigen Schreiben verlangten Sie, alles zu widerrufen. Das haben wir auf Ihren Wunsch hin getan. Leider können wir die Kündigung nicht mehr rückgängig machen." D. widerspricht um 21:34 Uhr heftig: „Erklären Sie mir doch bitte mal, wie ich einen nicht erteilten Auftrag widerrufen kann?" Und er macht 1&1 auf die wirtschaftlichen Konsequenzen aufmerksam: „Nochmals: Mit der von 1&1 durchgeführten Kündigung legen Sie eine Firma, die vom Weihnachtsgeschäft im Internet lebt, lahm." Noch zweimal geht der Ball hin und her. Um 22:37 Uhr teilt der Kundenservice mit, dass der Vertrag um 23 Uhr deaktiviert werde. Nun hat D. keine Zeit mehr zum Schreiben von E-Mails. Zunächst einmal fertigt er ein Backup des Web-Auftritts seiner Firma und kümmert sich dann um den Umzug der betroffenen Domain.

1&1 macht die Drohung wahr und schaltet den DSL-Anschluss noch in der Nacht ab. Selbst wenn D. gekündigt hätte, wäre auch 1&1 an eine Kündigungsfrist gebunden. Hier ist der Provider ganz offensichtlich vertragsbrüchig geworden.

Bezüglich der Portierung der Rufnummern erweist sich Frau Daum von der Telekom für D. als rettender Engel: Sie stoppt am 13. November den Vorgang, nachdem D. ihr versichert hat, dass er niemals einen Auftrag zur Portierung erteilt hat. Eine Kopie des angeblich von ihm stammenden Auftrags händigt sie D. jedoch nicht aus – der sei woanders erfasst worden, sie sehe nur den Eintrag im System. Und selbst wenn er vorläge, dürfe sie ihn aus datenschutzrechtlichen Gründen nicht herausgeben.

Es dauert noch drei lange Wochen, bevor D. wieder einen DSL-Anschluss bekommt. In dieser Zeit geht ihm ein lukrativer Auftrag durch die Lappen, den er mit einer zwischenzeitlich installierten UMTS-Notlösung nicht ausführen kann.

Nachgefragt

D. wandte sich nun an die c't und schilderte den Fall. Uns klagen viele DSL-Kunden ihr Leid, aber dieser Fall ist besonders gravierend. Es hätte jede Menge Gelegenheiten gegeben, die Katastrophe abzuwenden. Wir wandten uns deshalb mit einigen gezielten Fragen an 1&1 und wollten wissen, warum 1&1 eine Portierung offenbar ohne Auftrag angestoßen hatte. Außerdem interessiert uns, welcher Teufel den Kundenservice geritten hat, einen kompletten Vertrag fristlos ohne ausreichenden Grund zu kündigen. Natürlich fragten wir auch, warum es der Kundenservice nicht schafft, einen offenbar nicht erteilten Auftrag noch zu stoppen.

Pressesprecherin Ingrun Senft räumt ein, dass der Kundenservice hier versagt hat: „Bedauerlicherweise ist es uns gegenüber unserem Kunden Jochen D. nicht gelungen, unseren eigenen Qualitäts- und Service-Ansprüchen zu genügen." Die Probleme mit dem nie in Auftrag gegebenen Tarifwechsel sieht sie als „Missverständnis".

Die Beinahe-Katastrophe mit den geschäftlich genutzten Rufnummern geht laut Senft auf den Fehler eines Mitarbeiters zurück: „Der Rufnummernportierungsauftrag wurde an die Telekom weitergegeben, da offenbar ein Postmitarbeiter das Postidentformular für Herrn D. ausgefüllt hatte, was für den bearbeitenden Mitarbeiter in unserem Haus nicht ersichtlich war."

Die Knall auf Fall erfolgte Kündigung geschah laut Senft „in guter Absicht, um Herrn D. die schnellstmögliche Rücknahme der Rufnummern zu ermöglichen." 1&1 hat sich bei D. entschuldigt und ihm für die entstandenen Unannehmlichkeiten 200 Euro überwiesen.

Fazit

Der Kundenservice bei den DSL-Anbietern ist katastrophal. Die Schriftwechsel lesen sich bisweilen wie Dialoge aus einem absurden Theaterstück. Das Warten auf den Anschluss wird da oft zum Warten auf Godot.

In diesem Fall hat der Kundenservice von 1&1 so ziemlich alles falsch gemacht, was nur falsch zu machen war. Da wird eine nicht ergangene Bestellung ausgeführt, ein nicht unterschriebener Portierungsauftrag weitergereicht, dem beinahe ein Dutzend Rufnummern zum Opfer gefallen wären, und zum Schluss wirft ein überforderter Mitarbeiter die Flinte ins Korn und kündigt dem Kunden ohne Vorwarnung, weil er sich offenbar anders nicht mehr zu helfen weiß. Egal was der Kunde sagt, alles wird anders gemacht, als er will.

Solche Geschichten gibt es nicht nur bei 1&1, sondern bei allen Providern, auch wenn der Anteil der ganz groben Patzer nicht überall gleich hoch ist. Größtes Problem sind ganz offensichtlich Kundensysteme, die den Wunsch des Kunden nicht abbilden können. Ein einfaches Auftragsstorno etwa lässt sich bei 1&1 offenbar nicht vornehmen. Es wird Zeit für eine Qualitätsoffensive. Das wäre zumindest den betroffenen Kunden lieber als ständig neue Preisrunden. (uma) c't

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Peter König

Orten und orten lassen

Personen und Geräte per GPS, Mobilfunk oder WLAN lokalisieren

Im Browser gibt es die ganze Welt kostenlos, in Farbe und 3D – so hoch aufgelöst, dass man einzelne Personen und Fahrzeuge unterscheiden kann. Zwar bleiben diese Bilder statisch, aber dank spezieller Geräte oder kostenloser Browser-Erweiterungen kann man sich die Bewegungen ausgesuchter Personen und Fahrzeuge live einblenden lassen und wie auf einem Radarschirm verfolgen.

Es soll Eltern geben, bei denen die Sorgen einsetzen, sobald der Nachwuchs die Haustür von außen zuklappt. Viele Anbieter kostenpflichtiger Ortungsdienste oder entsprechender Geräte nähren solche Ängste mit düsteren Unfallszenarien. Natürlich kann es im Notfall Leben retten, wenn man sofort weiß, wo jemand ist. Jenseits solcher Ausnahmesituationen eignet sich die Technik aber auch für eine Reihe harmloser Anwendungen: Gesellige Typen können ihren Freunden zeigen, wo sie gerade sind, Abenteuerurlauber dokumentieren ihren Weg durch die Wildnis für die Daheimgebliebenen, wer zu spät kommt, kann die Fährte der Kumpels auf Kneipentour aufnehmen und Passivsportler verfolgen die Leistungen von Langstreckenläufern übers Internet. So bekamen beispielsweise beim „Ultra-Trail du Mont Blanc“ im Jahr 2007 ein gutes Dutzend ausgewählter Läuferinnen und Läufer 50 Kilometer vor dem Ziel GPS-Geräte ausgehändigt, die alle fünf Minuten ihre aktuelle Position an einen Server schickten.

Je nach verwendeter Technik und Funktionen liegen für die im Folgenden exemplarisch vorgestellten Ortungsapparate und Dienste weitere Anwendungen auf der Hand: Kleine GPS-Tracker, die ihre Position per Mobilfunk an einen Server übertragen, kann man versteckt ins eigene Auto einbauen und im Fall eines Diebstahls die Polizei auf die richtige Spur bringen. Als Notrufsäule für die Tasche sorgen Geräte mit satellitengestützter Positionsübertragung für mehr Sicherheit auf Kletter- oder Skitouren. Soziale Netzwerke wie Whrrl, Brightkite, Loopt oder die Facebook-Erweiterung Sniff (Social Network Integrated Friend Finder) machen spontane Treffen zwischen Leuten möglich, die sich nur aus dem Internet

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

kennen und feststellen, dass sie gerade im gleichen Café sitzen. Eine dunkle Seite hat die Technik allerdings auch: Heimlich zur Ortung freigeschaltete Handys können misstrauischen Angetrauten und Arbeitgebern zum Nachspionieren dienen und auf diese Weise Ehen und Arbeitsverhältnisse zerrütten. Wer mit solchen Mitteln schnüffelt, macht sich übrigens strafbar (siehe Interview auf S. 65).

Orten lassen oder aktiv senden

Rein technisch gesehen ist der Begriff „Ortung“ im Folgenden eigentlich fehl am Platz, weil keines der beschriebenen Verfahren die Position eines Zielgeräts ohne dessen aktive Mitwirkung bestimmen kann. Aus Anwendersicht hingegen passt die Bezeichnung, da ihm die Dienste und Geräte nahezu in Echtzeit zeigen, wo sich jemand anderes befindet.

Empfänger für das Global Positioning System (GPS) werten zur Ortsbestimmung die Laufzeiten der Signale von Satelliten aus; die Satelliten selbst bekommen davon jedoch nichts mit [1]. Ähnlich funktioniert die Positionierung per WLAN, die etwa iPhones der ersten Generation benutzen und die man per Browser-Plug-in auf beliebigen mobilen Rechnern nachrüsten kann [2]. Hier reicht die Information, welche drahtlosen Netzwerke mit welcher Signalstärke zu empfangen sind. Bei einem dieser Netze anmelden muss man sich dazu nicht.

In beiden Fällen muss das Gerät seine ermittelte Position selbst übertragen, in der Regel per Mobilfunk. Für Handys und Notebooks ist das kein Problem, GPS-Handgeräte, Logger [3] und die allermeisten Navigationssysteme müssen hier allerdings passen. Bei Letzteren gehört etwa TomTom Go 940 Live zu den wenigen Ausnahmen [4]: Dank der Zusatzfunktion TomTom Buddies kann man ausgewählte Freunde über die eigene Position auf dem Laufenden halten.

Selbst die Mobilfunkprovider und Netzbetreiber können Handys nicht unmittelbar orten: Sie haben zwar Zugriff auf die Informationen, bei welcher Funkzelle ein Telefon gerade eingebucht ist, welche anderen ebenfalls erreichbar wären und wie stark deren Signal empfangen wird [5]. Per Triangulation (Kombination von drei Senderorten mit ihren Signalstärken) lässt sich aber nur herleiten, wo sich das Gerät unter idealisierten Bedingungen befinden müsste. Die Praxis sieht anders aus: Gelände, Gebäude und andere Störfaktoren sorgen selbst in der Stadt mit hoher Funkzellendichte für Abweichungen von mehreren hundert Metern.

Die GPS-Klasse

Deutlich genauer gehts mit GPS. Geräte, die ihre Position munter in die Welt funken, gibt es schon länger. Klassisch dienen sie dem Management von Taxiflotten und Speditionsfuhrparks, der Sicherung von Wachleuten und der Überwachung von Pflegepersonal auf Hausbesuchstour. In den USA kommen ähnliche Systeme als elektronische Fußfessel für Straftäter im Hausarrest zum Einsatz; Baden-Württemberg plant Ähnliches für einen Modellversuch. Forscher der Universität Amsterdam schnallen Möwen weniger als 20 Gramm schwere Positionssender auf den Rücken, um zu untersuchen, wie sich ihr Flugverhalten je nach Wetter und Landschaft ändert.

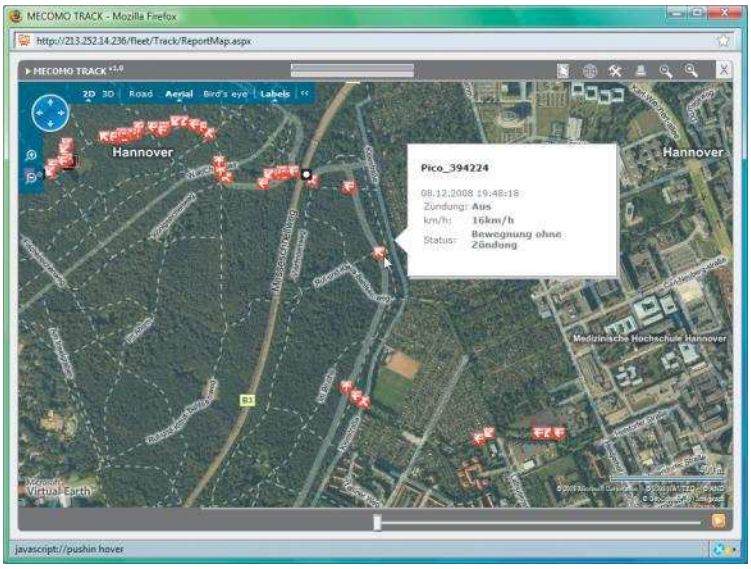
Neuerdings sind Ortungsgeräte von der Stange zu Preisen im Handel, die sie auch für Privatleute, Sportvereine und kleine Unternehmen interessant machen. So bietet beispielsweise die Firma Mecomo (www.mecomo.com) unter dem Namen Track für rund 400 Euro ein Komplettpaket aus Hardware, Mobilfunkkarte, Datentarif und Web-Frontend an. Den Kern bildet das GPS-Modul Telic Picotrack [6], das etwa so groß wie zwei Streichholzschachteln ist, knapp 50 Gramm wiegt und sich außer aus dem eingebauten Akku auch über die Batterie eines Autos speisen und fest mit dessen Zündung koppeln lässt. Per GSM und GPRS überträgt es laufend GPS-Positionsdaten; besteht keine Mobilfunkverbindung, speichert es laut Hersteller bis zu 1000 Positionen und sendet sie bei nächster Gelegenheit.

Ab Werk ist das Gerät so konfiguriert, dass es bei Geschwindigkeiten unter zehn Kilometern pro Stunde alle 15 Sekunden eine Position überträgt. Bewegt man es schneller, meldet es sich bei jeder Richtungsänderung von 30 Grad oder mehr, spätestens aber nach fünf Kilometern. Das reduziert etwa auf langen Autobahnfahrten die Zahl der übertragenen Positionen beträchtlich. Ändert sich die Position eine Minute lang nicht, fällt das Gerät in einen Schlafmodus, aus dem es ein Beschleunigungssensor wieder aufweckt.

Der Satellite Personal Tracker (Spot) im robusten und signalorangefarbenen Gehäuse wiegt so viel wie zwei Tafeln Schokolade und füllt eine ganze Hand aus. Hingegen bringt es Telic Picotrack nur auf die Größe zweier aufeinandergelegter Streichholzschachteln.

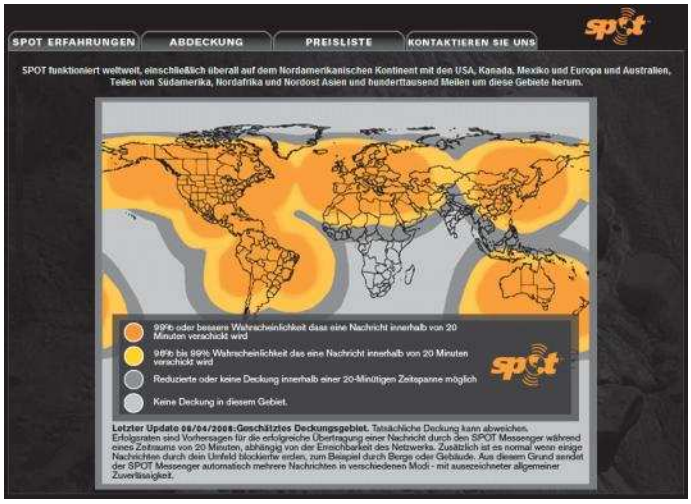
Die übertragenen Daten werden auf den Servern von Mecomo gespeichert und sind dort über ein passwortgeschütztes Web-Interface zugänglich. Es zeigt die Positionen von bis zu sieben Tagen am Stück wahlweise auf Luftbildern oder Karten an – der Anwender darf zwischen Google Maps und Microsoft Virtual Earth wählen – und exportiert sie als Excel-Tabelle. Die GPS-Dateiformate GPX oder KML stehen leider derzeit nicht zur Verfügung, letzteres ist in Vorbereitung.

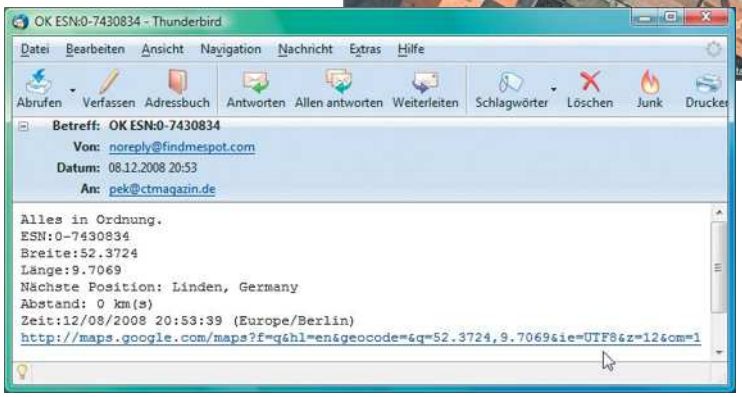
Wirklich „all inclusive“, wie die Firma ihr Produkt in der Pressemitteilung bewirbt, ist das Paket allerdings nicht. Im Anschaffungspreis ist nur die Nutzungsgebühr für ein Jahr enthalten, für jedes weitere werden erneut rund 120 Euro fällig. Die Prepaid-SIM-Karte enthält 100 MByte Transfervolumen für die Kom-



In der Standardkonfiguration erfasst Mecomo Track ab einer Geschwindigkeit von zehn Kilometern pro Stunde die Position nur alle fünf Kilometer sowie bei größeren Richtungsänderungen. Verbindungen zwischen den Ortsmarken zeigt die Darstellung des Web-Interface leider nicht.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.





Der Satellite Personal Tracker (Spot) schickt aus allen orange markierten Gebieten seine Position per Satellit auf den Server des Anbieters. Automatische Mails beruhigen Familie und Freunde und zeigen per Google-Maps-Link den aktuellen Ort des Geräts.

munikation zwischen GPS-Modul und Server; jedes weitere MByte kostet 24 Cent. Auf Nachfrage teilte Mecomo mit, dass jede Positionsnachricht etwa 360 Byte belegt. Demnach reicht das Transfervolumen für rund 278 000 Meldungen. In der Praxis kann man dafür etwa 50 Tage rund um die Uhr zu Fuß unterwegs sein oder mit dem Auto Zehn- bis Hunderttausende Kilometern zurücklegen, je nach Kurvenreichtum der Strecke.

Allerdings beschränkt Mecomo auch noch die Zahl der kostenlosen Kartenabfragen pro Jahr auf 5400. Zwar bleibt eine einmal im Web-Interface aufgerufene Kartenkachel laut Anbieter bis zu acht Stunden lang ohne Neuabfrage erhalten. Schaltet man die Darstellung hingegen auf „zyklisch“, wird beispielsweise im Minutentakt die Karte neu geladen, der Zähler gerät dann schon nach knapp vier Tagen in den roten Bereich. 1500 zusätzliche Abfragen kosten 20 Euro.

Himmlische Helfer

Mecomo Track bestimmt selbst, wann eine Positionsmeldung fällig ist. Andere Geräte reagieren nur auf gezielten Knopfdruck. So verfügt etwa der Satellite Personal Tracker, kurz Spot, über drei separate Tasten für drei Typen von Nachrichten: Nach Drücken auf OK verschickt der Tracker innerhalb der nächsten zwanzig Minuten einen Standardtext à la „mir geht’s gut“, die Koordinaten und einen Link zu deren Darstellung in Google Maps an bis zu zehn zuvor festgelegte Empfänger per E-Mail oder SMS. Ein Druck auf die Help-Taste löst einen vorbereiteten Hilferuf an die hinterlegten Adressen aus. Wird die dritte Taste („911“) gedrückt, schrillen in der Spot-Zentrale die Alarmglocken und die Mitarbeiter dort versuchen, eine von zwei zuvor angegebenen Kontaktpersonen zu erreichen. Klappt das nicht oder kann keiner von beiden ausschließen, dass der Besitzer des Geräts am gemeldeten Ort in der Klemme steckt, setzt die Zentrale einen Notruf an den Rettungsdienst vor Ort ab. In Deutschland rückt dann etwa der SAR-Dienst der Bundeswehr oder die Deutsche Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger aus.

Spot soll in Deutschland ab Januar für rund 200 Euro über die Firma ppm zu beziehen sein (www.ppmgmbh.de). Um den eigenen Account freizuschalten, benötigt man eine Master- oder Visa-Kreditkarte. Der Kaufpreis schließt eine einjährige Nutzung des Ortungsdienstes und 200 SMS-Benachrichtigungen mit ein. Jedes weitere Jahr inklusive 200 Frei-SMS kostet rund 100 Euro, jede zusätzliche SMS 10 Cent. Positionsnachrichten per Mail und 911-Notrufe sind kostenlos – die Kosten des Rettungseinsatzes sind freilich nicht abgedeckt.

Für weitere rund 40 Euro pro Jahr werden Spot-Nutzer einen Tracking-Dienst buchen und ihn durch langes Drücken der OK-Taste starten können. Dann schickt das Gerät 24 Stunden lang alle zehn Minuten die aktuelle Position raus. Auf Wunsch stellt eine passwortgeschützte oder frei zugängliche Webseite solche Orte auf Grundlage von Google Maps dar. Das Angebot befindet sich noch im Beta-Stadium und funktionierte im Test nur mit dem Internet Explorer. Die Liste der Ortsmeldungen kann man als GPX- und KML-Datei herunterladen.

Spot überträgt die Positionsdaten nicht per Mobilfunk, sondern über das eigene Satellitensystem der kanadischen Firma Globalstar. Das macht das robuste Gerät besonders für Abenteuerurlauber und Expeditionen interessant, die ins Gebirge, in die Wüste oder den Dschungel und damit in ausgedehnte Funklöcher vorstoßen wollen. Oder für Fahrtensegler, denn schwimmfähig und für eine halbe Stunde wasserfest ist der Tracker laut Hersteller außerdem. Wirklich weltweit funktioniert der Dienst dennoch nicht. So wird mit allen Wassern gewaschenen Freizeitskippern beim Blick auf die Abdeckungskarte auffallen, dass Spot ausgerechnet in den von Seeräubern verseuchten Gewässern vor der somalischen Küste und in der Straße von Malakka Kontaktschwierigkeiten hat. Landratten könnten trotz Spot in der Tasche etwa südlich der Sahara und in Indien verloren gehen.

Mecomo Track und Spot sind nur zwei Beispiele für satellitengestützte Ortungsmittel; auch

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Firmen wie der GPSauge-Hersteller GPSoverIP oder die chinesische Firma Hexafu bieten ähnliche Geräte und Pakete an. Als Ersatz für ein GPS-Handgerät oder gar ein Navigationssystem kann man die günstigen davon allerdings in der Regel nicht nutzen – die meisten haben noch nicht einmal ein Display, um ihrem Träger die aktuelle Position anzuzeigen.

Bordmittel

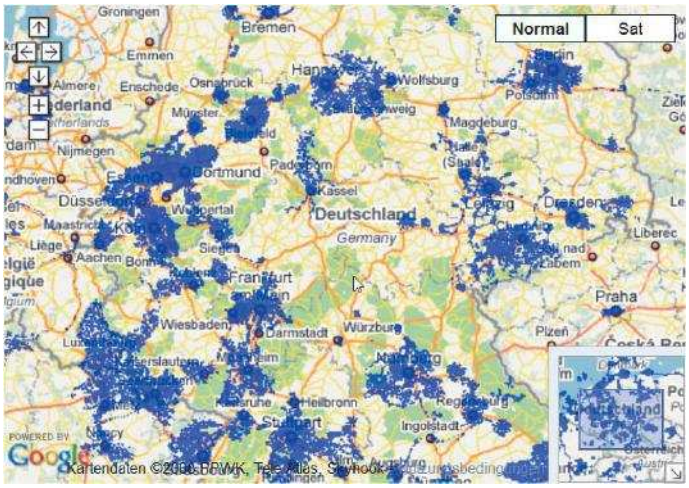
Wer nicht für jeden Einsatzzweck ein spezialisiertes GPS-Gerät kaufen will, kann das Bedürfnis, jemanden zu orten oder sich orten zu lassen, mit vorhandener Technik befriedigen, etwa einem Notebook oder einem Mobiltelefon. Handy-Ortungsdienste findet man etliche im Netz; Telefon-Hersteller wie Nokia mit seinem Friends Finder entwickeln eigene Lösungen. Zwischen den Ortungsdienstanbietern, die mit der Telefongesellschaft kooperieren, bei der man seinen Mobilfunkvertrag hat, lohnt sich ein Preisvergleich: So verlangt trackyourkid.de wahlweise runde 10 Euro Einrichtungsgebühr und 36 Euro Jahresbeitrag oder einen höheren Startbetrag von rund 20 Euro, nach dem keine Jahresbeiträge anfallen. Im ersten Fall gibt es 20 Ortungen gratis, alle weiteren kosten bis zu 50 Cent, im zweiten Fall sind drei kostenlos und für die weiteren muss man bis zu einem Euro berappen. Avetana.de und 5zu7.de hingegen erheben weder Einrichtungs- noch Grundgebühr und wollen pro Ortung 49 Cent haben.

Die Registrierung wickelt man in der Regel übers Internet und das freizuschaltende Mobiltelefon parallel ab. Üblicherweise muss man sowohl gegenüber dem Dienstanbieter als auch seiner Telefongesellschaft per SMS bestätigen, dass das Handy ortbar sein soll. Da theoretisch jeder, der kurzzeitig Zugriff auf das Telefon hat, einen solchen Dienst heimlich einrichten kann, fordert etwa T-Mobile zusätzlich eine schriftliche Einverständniserklärung des Vertragspartners. Zusätzlich verschicke man bei Ortungsversuchen in zufälligen Intervallen Hinweise darauf an den Handybesitzer per SMS, versicherte T-Mobile-Pressesprecher Dirk Wende gegenüber c't. Vodafone verzichtet derzeit auf eine schriftliche Einwilligung, will aber ab Januar ebenfalls Hinweise an Handys schicken, die gerade geortet werden, um den Missbrauch zu erschweren.

Je nach Dienst erscheinen die Positionen freigeschalteter Handys im Browser oder auf dem Mobiltelefon selbst – auf einer Karte oder auch als postalische Adresse in Textform.

Drahtlos orten

Im Prinzip ganz ähnlich wie mit Mobilfunkmasten funktioniert die Positionsbestimmung über drahtlose Netzwerke. Man braucht dazu einen WLAN-Adapter sowie einen Netzzugang, den beispielsweise eine UMTS-Karte im Notebook liefern kann, um die Liste der empfangenen Netze und ihrer Signalstärken mit einer zentralen Datenbank abgleichen zu lassen. Eine solche pflegt beispielsweise das Bostoner Unternehmen Skyhook Wireless, auch das iPhone greift auf sie zurück. Skyhook startet regelmäßig Messfahrten, um die Datenbank zu aktualisieren. Auch in Deutschland betreibt die Firma solches „wardriving", hat allerdings in manchen mittelgroßen Städten wie Göttingen, Paderborn oder Emden noch kein einziges WLAN erfasst [7].



Skyhook markiert auf seiner Webseite bereits erfasste WLANs mit blauer Farbe auf einer Weltkarte – in weiten Teilen Deutschlands funktioniert die Positionsbestimmung über diesen Dienst noch nicht.

Bei gut gepflegtem Datenbestand und in Gegenden mit hoher WLAN-Dichte funktioniert die Positionsbestimmung deutlich besser als über die Mobilfunkzellen – ein Handymast sendet unter Umständen kilometerweit, ein WLAN-Router aber nur ein paar zehn Meter. Empfängt man dessen Signal, kann man davon nicht besonders weit weg sein. Allerdings ist das System anfällig gegen bewusste Verfälschung, wie Wissenschaftler der ETH Zürich Anfang des Jahres zeigten: Über Basisstationen, die sich mit manipulierten MAC-Adressen als andere ausgaben, und durch Störung der übrigen Hotspots in der Umgebung gaukelten sie einem iPod touch und einem iPhone in Zürich vor, sich in New York zu befinden.

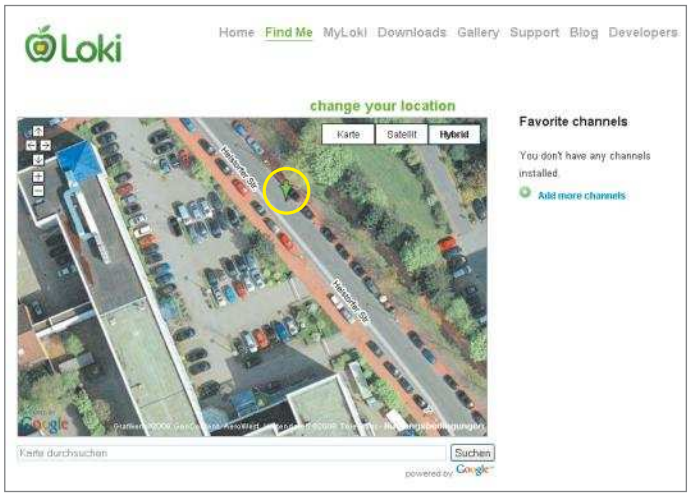
Ich bin hier – und ihr?

Die eigene Position per WLAN zu bestimmen ist für die Ortung aber erst die halbe Miete. Bei der Verbreitung des Standorts helfen Browser-Erweiterungen wie Geode für Firefox oder das Geolocation API von Google Gears (alle Downloads siehe Soft-Link). Gears kann je nach Gerät neben WLAN auch GPS-Module und Mobilfunkzellen-Ortung benutzen, Geode greift derzeit ausschließlich auf Skyhook zurück. Lokalisierungsdienste wie Yahoo Fire Eagle verknüpfen die über Geode – aber auch per Spot – ermittelten Positionsdaten auf Wunsch mit Anwendungen von Drittanbietern, etwa dem sozialen Netzwerk Brightkite. Diese teilen wiederum ausgewählten Freunden mit, wo man gerade steckt. Besitzer eines iPhones können sich dafür Umwege sparen, ihr Telefon unterstützt Brightkite direkt.

Die kostenlose Loki-Toolbar für Internet Explorer und Firefox unter Mac OS X, Symbian S60 und Windows Mobile ermittelt ebenfalls über Skyhook die aktuelle Position – auf Wunsch auch automatisch im Hintergrund. Der eigene Ort erscheint wahlweise auf einer Google-Maps-Seite, bei Twitter, Facebook oder als RSS-Feed.

Auf dem Punkt

Um einen Eindruck zu bekommen, wie genau die verschiedenen Verfahren und Geräte die Position bestimmen, packten wir Mecomo Track, Spot, ein Nokia 6120 sowie ein Notebook mit UMTS-Karte ein und steuerten nacheinander drei proto-



Den WLAN-Ortungsdienst Loki installiert man als Plug-in auf dem Notebook; die berechnete eigene Position zeigt der etwas unscheinbare grüne Pfeil auf dem Luftbild im Browser an.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Bilder: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung

Die GPS-Geräte erreichten im Test umso bessere Ergebnisse, je mehr freien Himmel sie über sich hatten (blau: Mecomo Track, gelb: Spot). Per WLAN die eigene Position zu bestimmen, funktionierte immerhin auf 50 Meter genau, im Wald aber gar nicht (braun). Am weitesten ab vom Schuss lag in allen drei Fällen das Mobiltelefon (magenta, wahre Position: weiß).

typische Orte in Hannover an: eine Straßenkreuzung in der Nähe einer belebten Einkaufsstraße, eine Lichtung in der Eilenriede, dem Stadtwald von Hannover, sowie die Redaktionsräume, um zu testen, wie gut die verschiedenen Systeme in Innenräumen funktionieren. Die geografisch exakte Position der Testorte bestimmten wir anhand einer amtlichen topografischen Karte im Maßstab 1:25 000 sowie gemittelten Kontrollmessungen per GPS-Handgerät.

Dabei zeigte sich, dass die beiden GPS-Tracker auf der Waldlichtung bis auf etwa fünf Meter genau arbeiteten. Mehr Präzision ist nicht drin, da beide die Dezimalstellen der übertragenen Längen- und Breitengrade nur auf vier Nachkommastellen genau angeben. In der Stadt muss man wegen der Abschattung durch Gebäude Abweichungen von 20 bis 30 Metern in Kauf nehmen. Hat man ein Dach über dem Kopf, funktioniert GPS nur sehr eingeschränkt – von der Fensterbank im Büro aus konnten Spot und Track ihre Position aber dennoch auf etwa 20 Meter genau bestimmen.

Deutlich ungenauer arbeitete die Ortung des Notebooks per Loki-Toolbar und die WLAN-Datenbank von Skyhook: Bei Abweichungen von 50 Metern in zwei Testfällen liegt zwischen dem im Browser angezeigten und dem wahren Standort schon mal eine Straßenecke. Auf der Lichtung im Stadtwald musste Skyhook komplett passen, da kein einziges WLAN in Reichweite war. Weit abgeschlagen bildete die Positionsbestimmung per Handy das Schlusslicht: In keinem der drei Fälle kam sie näher als 260 Meter Luftlinie an den gesuchten Ort heran. Wollen sich zwei Liebende vorsätzlich mit Hilfe dieser Technik in die Arme laufen, irren sie womöglich um Häuserblöcke aneinander vorbei. Wer auf dem Campus seine Arbeitsgruppe sucht, kriegt per Handy und Freundfinder-Dienst vielleicht raus, ob die anderen zu Hause oder in der Uni sind, aber nicht, ob sie gerade im Hörsaal oder in der Mensa sitzen.

Im Ernstfall

Viel genauer als bei unseren Messergebnissen klappt die Handy-Ortung derzeit nicht – selbst für Notfälle, bei denen es um Leben und Tod geht, haben die Mobilfunkgesellschaften kein spezielles Instrumentarium in der Hinterhand. Der privaten Björn Steiger Stiftung, die sich seit ihrer Gründung 1969 für den Aufbau des flächendeckenden Notfallhilfe-Systems engagiert, fallen als Abhilfe gleich zwei technische Systeme ein, wie ihre Pressesprecherin Melanie Storch berichtet: Zum einen habe man zusammen mit der Universität Duisburg-Essen ein verbessertes Verfahren namens Mobile Assisted Positioning (MAP) entwickelt. Um dieses einsetzen zu können, bräuchten die Betreiber allerdings detailliertere Daten etwa über die Position und Leistung der Sendemasten.

Die Alternative: Handys mit eingebautem GPS-Modul können zumindest unter freiem Himmel ihre Position viel genauer bestimmen. Damit solche GPS-Daten vom Mobiltelefon allerdings auch den Notrufleitstellen zur Verfügung stehen, müssen die Schnittstellen bekannt sein, und die unterscheiden sich wieder von Telefon zu Telefon. Bisher kann die Björn Steiger Stiftung Service GmbH den Notfall-Ortungsdienst per Handy-GPS nur für wenige ganz konkrete Geräte anbieten, etwa für das Benefon TWIG Discovery oder das Secufone mit eigener Notruftaste. Mit dem Zusatzmodul activepilot lässt sich der GPS-Notruf auch bei anderen Mobiltelefonen nachrüsten. Ein Client zur Installation auf vorhandenen GPS-Handys ist in Vorbereitung.

Einen dritten Weg beschreitet das Bayerische Landeskriminalamt mit seinem Funkzelleninformationssystem (FIS-Bayern). In mühevoller Kleinarbeit sind Streifenwagen ein engmaschiges Gitternetz im ganzen Land abgefahren, haben die Signale von 190 000 Funkzellen vermessen und mit GPS-Koordinaten verknüpft. Auch beliebte Wanderwege und Klettersteige wurden abgelaufen, sodass bereits vier Fünftel des Landes erfasst sind. „Im Notfall hilft die Datenbank das Suchgebiet erfolgreich einzugrenzen“, sagt Ernst Wirth vom bayerischen Landeskriminalamt. Denn auch bei FIS findet keine aktive Ortung eines Mobiltelefons statt, vielmehr korrigieren die Daten aus dem Gelände die idealisierten Rechenergebnisse der üblichen Triangulation. Die Methode ähnelt damit dem Fingerprinting-Verfahren bei der Positionsbestimmung per WLAN, mit der diese in kontrollierten Umgebungen bis auf wenige Meter genau gelingt [2].

Segen und Fluch

Die Ortung übers Mobiltelefon erweist sich von allen Verfahren als das zwiespältigste: Das notwendige Gerät trägt fast jeder mit sich herum und die Kosten bilden keine echte Hemmschwelle. Missbrauch ist bei der derzeitigen Praxis mancher Anbieter aber nicht ausgeschlossen. Geht es wirklich um Leben und Tod, dürfen sich Telefongesellschaften und Polizei ohnehin Zugriff auf die Daten verschaffen. Für private Zwecke und bei Alltagskatastrophen gerät die Ortung aber so ungenau, dass sie kaum nützt. Um Argwohn zu schüren, reicht das allerdings aus – wenn etwa der gute Freund, der laut Hosentaschen-Radarschirm kaum zwei Straßen weiter unterwegs ist, offenbar einen weiten Bogen um mich macht, obwohl – oder weil? – er meinen Standort auch sehen kann …

Wer lieber die zufällige räumliche Nähe als die eigene Lust darüber entscheiden lassen will, mit wem er sich trifft, kann sich mit WLAN, Browser-Erweiterungen und Webdiensten ein passendes System zum Nulltarif stricken. Das Verfahren funktioniert im Unterschied zu GPS auch in Innenräumen, wenn auch nur in

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Schnüffeln ist strafbar

Wer selbst per Knopfdruck seinen aktuellen Aufenthaltsort ins Internet projiziert, gerät nicht mit Datenschutzrichtlinien oder Gesetzen in Konflikt. Anders sieht es aus, wenn man heimlich fremde Handys zur Ortung freischaltet oder jemandem einen selbsttätig funkenden GPS-Logger unterschiebt. Ab wann die Neugier zum Straftatbestand wird, erklärt Dr. Peter Wedde.

c't: Herr Professor Wedde, welche Gesetze schützen die Daten über den eigenen Aufenthaltsort?

Peter Wedde: Zum einen gibt es die Datenschutzbestimmungen des Telekommunikationsgesetzes (TKG). Nach ihnen dürfen beispielsweise die Mobilfunkprovider nur solche Daten festhalten, die sie brauchen, um ihre Dienste abzurechnen. Aber auch die Ortung eines Mobiltelefons, die eine Privatperson freischalten lässt, fällt unter die Bestimmungen des Gesetzes. Bei Verstößen gegen die Datenschutzbestimmungen sieht es Strafen von bis zu fünf Jahren Haft vor.

Dienen die Geräte nicht der Telekommunikation im Sinne des TKG, ist der Umgang damit gesetzlich nicht klar geregelt. Die Erhebung und Verarbeitung von Daten fällt dann unter das Bundesdatenschutzgesetz (BDSG). Damit muss entweder eine Einwilligung der betroffenen Personen vorliegen oder ein eindeutiger gesetzlicher Erlaubnistatbestand. In Betracht käme beispielsweise § 28 Abs. 1 Nr. 1 BDSG, der bestimmte Datenerhebungen, Verarbeitungen und Nutzungen durch Dritte zur Wahrung berechtigter Interessen erlaubt. Meiner Auffassung nach gibt es diese berechtigten Interessen bei Privatpersonen allerdings nicht. Zudem steht das schutzwürdige Interesse der Betroffenen der Datenerhebung entgegen. Seit dem Urteil des Bundesverfassungsgerichts vom 27. Februar gibt es außerdem das Grundrecht auf Gewährleistung der Vertraulichkeit und Integrität informationstechnischer Systeme. Daraus leite ich ab: Wenn dem Staat die Einsicht in private Daten bei einer konkreten Gefahr für ein überragend wichtiges Rechtsgut und dann auch nur auf richterliche Anordnung erlaubt ist, dürfen Privatpersonen erst recht niemandem heimlich hinterherschnüffeln.

c't: Gilt das auch für die eigenen Kinder oder pflegebedürftige Verwandte?

Wedde: Bei minderjährigen Kindern dürfen Eltern der Rechtslage nach eine solche Ortungsfunktion einrichten – was auch immer man darüber denken mag, ob es richtig ist, etwa Sechzehnjährige auf diese Weise kontrollieren zu wollen. Ältere Menschen dürfen ohne ihre Einwilligung nur dann überwacht werden, wenn eine Pflegschaft besteht. In allen diesen Fällen muss aber eine Interessenabwägung stattfinden. Es gibt also auch hier kein absolutes Kontrollrecht.

c't: Die Ortungsfunktion für Mobiltelefone lässt sich derzeit noch ganz bequem übers Internet und mit zwei SMS einrichten. Laut einem Kabinettsbeschluss vom Oktober 2008 soll sich das im Zuge der kommenden Novelle des Telekommunikationsgesetzes ändern und die Einwilligung muss in Zukunft schriftlich gegeben werden.

Dr. Peter Wedde, Professor für Arbeitsrecht und Recht der Informationsgesellschaft an der Fachhochschule Frankfurt am Main

Wedde: Das wäre eine positive Veränderung der Situation. Einen solchen Brief abzufangen und die Unterschrift zu fälschen erfordert deutlich mehr kriminelle Energie, als heimlich auf einem Mobiltelefon Nachrichten im Namen anderer abzuschicken.

c't: Unter welchen Umständen darf die Polizei Handys orten?

Wedde: Zunächst einmal darf sie dies aufgrund einschlägiger Vorschriften der Strafprozessordnung oder einzelner Polizeigesetze. Teilweise ist hierfür ein richterlicher Beschluss erforderlich. Darüber hinaus kommt eine Ortung auch in Betracht, wenn Gefahr im Verzug ist. Wenn jemand etwa nach einem schweren Unfall per Mobiltelefon Hilfe ruft und der Polizei eine ungenaue Ortsangabe gibt, ist eine Ortung des Geräts durch den Provider auch ohne ausdrückliche gesetzliche Regelung durch den allgemeinen Nothilfe-Tatbestand gedeckt.

c't: Wenn ich zufällig feststelle, dass mein Diensttelefon ohne mein Wissen vom Arbeitgeber geortet wird, was kann ich dann tun?

Wedde: Für eine solche Totalüberwachung gibt es keine juristische Rechtfertigung, deshalb darf ein Arbeitgeber das meiner Ansicht nach nicht. Derartige Kontrollen verstoßen gegen das allgemeine Persönlichkeitsrecht der Beschäftigten. Arbeitsrechtlich stößt man allerdings auf ein praktisches Problem: Ein Arbeitnehmer müsste die unzulässige Totalüberwachung im Streitfall durch ein Arbeitsgericht verbieten lassen. Ein Sieg vor Gericht bedeutet aber oft auch schnell das Ende der Karriere in diesem Unternehmen. Bei der derzeitigen wirtschaftlichen Situation hat man damit schlechte Karten. Den Arbeitnehmern wäre viel mehr geholfen, wenn die Gesetze explizite Verbote solcher Überwachungsmaßnahmen enthielten – die gibt es aber immer noch nicht.

Ballungsgebieten – aber schließlich setzen sich die wenigsten mit ihrem Klapprechner zum Arbeiten auf die grüne Wiese. Ernsthaft vorm Verlorengehen schützen kann man teure Menschen und Karossen derzeit allerdings nur mit speziellen – und ebenfalls nicht ganz billigen – GPS-Trackern, die ihre eigene Position gleich an einen Server weiterleiten.

Bei einem Gerät wie Spot hat es sein Besitzer selbst in der Hand, ob er per Knopfdruck seinen aktuellen Aufenthaltsort bekannt macht oder nicht. Hingegen stellt gerade im persönlichen Bereich jede kontinuierliche automatische Positionsübertragung oder Ortungsmöglichkeit von Außen einen massiven Eingriff in die Privatsphäre dar – egal, wie gut der Zweck auch gemeint ist. Hat man die Handy-Ortung ursprünglich mal für Notfälle freigeschaltet, sollte man konsequent in allen anderen Fällen die Finger davon lassen. (pek)

Literatur

[1] Oliver Lau, Global Positioning System, Antworten auf die häufigsten Fragen, c't 24/07, S. 202

[2] Steffen Meyer, Wo bin ich?, Positionsbestimmung per WLAN, c't 5/08, S. 194

[3] Oliver Lau, Fährtenleger, Dreizehn GPS-Logger ab 50 Euro, c't 19/08, S. 106

[4] Achim Barczok, Zielsicher, Navis entdecken das Internet, planen die Fahrt ins Blaue und werden lernfähig, c't 26/08, S. 164

[5] Dušan Živadinović, Jean-Marie Zogg, GPS im Haus, Ortung per Handy: Funktion und Verfeinerung, c't 20/04, S. 222

[6] Daniel Lüders, Teure Vielfunker, billige Pfadfinder, Mobilfunk-Navis als Nachrichtenzentrale im Auto, c't 5/08, S. 30

[7] Abdeckung von Skyhook: www.skyhookwireless.com/howitworks/coverage.php

Soft-Link 0902060

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Dr. Veronika Winkler

Abhörsichere Quanten

Quantenkryptografie auf dem Weg zur Marktreife

Die Quantenkryptografie verlässt die Labors. Verschiedene Hersteller demonstrierten kürzlich in Wien, wie sich ihre absolut abhörsicheren Schlüsselübertragungstechniken in ein herkömmliches Glasfasernetzwerk integrieren lassen. Die Technik ist marktreif, doch noch sind die Geräte teuer.

Eines Tages soll es Quantencomputer geben, die schneller arbeiten als alle bisherigen Rechner. Doch während die Wundermaschinen nur rudimentär in Forschungslabors existieren, kann ein anderes Teilgebiet der Quanteninformatik bereits bemerkenswerte Erfolge vorweisen: Als erste Quantentechnik ist die Quantenschlüsselverteilung auf dem Weg, sich einen Markt zu erobern. Die erstmalige Integration mehrerer stabil laufender Geräte zu einem mit Quantentechnik erweiterten handelsüblichen Glasfasernetzwerk hat kürzlich auch gezeigt, dass sich bisherige Probleme wie Reichweitenbeschränkung und niedrige Schlüsselraten inzwischen lösen lassen.

2004 ließen Forscher um Anton Zeilinger von der Universität Wien mit der ersten Banküberweisung, bei der Quantenzustände die Übertragung verschlüsselter Informationen absicherten, aufhorchen [1]. Schon vorher gab es erste Geräte, aber bislang arbeiten Quantensysteme fast ausschließlich als Punkt-zu-Punkt-Verbindungen. Anbieter sind als Ausgründungen von Forschern gestartete Firmen wie id Quantique in Genf oder das amerikanische MagiQ mit Sitz in New York und Massachusetts, doch auch Konzerne wie Toshiba, HP, IBM, Mitsubishi, NEC und NTT betreiben ihre eigenen Quantenkryptografieprojekte.

Schlüsselverteilung via Quantenphysik

Auf den ersten Blick könnte man die Investitionen in die Entwicklung dieser Technik für erstaunlich halten, denn sie erfordert eine bislang sehr teure, komplexe Hardware, die herkömmliche Kryptosysteme nicht ersetzt, sondern nur erweitert. Auslöser für das breite Interesse ist das besondere Versprechen, einen potenziellen Schwachpunkt bisheriger Systeme zur Übertragung geheimer Botschaften zu beseitigen, indem man hierfür einen absolut sicheren Schlüsselaustausch ermöglicht [2]. Da der hierfür unglücklicherweise eingebürgerte Begriff Quantenkryptografie eigentlich sehr viel mehr umfasst, spricht man korrekter von quantenmechanischer Schlüsselverteilung (Quantum Key Distribution, QKD).

Um eine Übertragungsstrecke absolut abhörsicher zu machen, benötigt eine QKD-Verbindung zwei Übertragungskanäle: einen Quantenkanal, für den man Glasfaserkabel oder Teleskopverbindungen nutzt, und eine herkömmliche Internetverbindung, auch öffentlicher Kanal genannt. Der Quantenkanal überträgt die quanteninformatischen Äquivalente der herkömmlichen Bits, die Qubits. Bei der Quantenschlüsselübertragung nutzt man als Qubits in der Regel verschiedene Quantenzustände von Photonen, die jeweils für die zufällig erzeugten Nullen und Einsen stehen, aus denen der auszutauschende Schlüssel gebildet wird.

Für diese Schlüsselerzeugung gibt es verschiedene Konzepte, die entweder mit Ein- oder Zweiteilchensystemen arbeiten. Bekanntester Vertreter der Schlüsselverteilung mit Einteilchensystemen ist das 1984 von Charles Bennett und Gilles Brassard vorgestellte BB84-Protokoll, das sich sehr gut mit Qubits aus einzelnen Photonen realisieren lässt, die zufällig in einer von vier möglichen Richtungen polarisiert sind. In der Praxis benutzt man meistens schwache Laserpulse, die im Mittel ein Photon oder weniger enthalten. Diese sind einfach zu produzieren und beinhalten die quantenmechanische Essenz der Einzelphotonensignale.

Bei den Zweiteilchen-Systemen arbeiten Sender und Empfänger jeweils nur mit einem Empfangsgerät. Praktisch nutzt man hierfür – wie üblicherweise auch bei den Einteilchensystemen – Einzelphotonendetektoren. Pro Qubit erhält jeder der beiden von einer Quelle, die prinzipiell auch ungesichert irgendwo stehen kann, eines von zwei miteinander verschränkten Photonen. Bei solchen Photo-

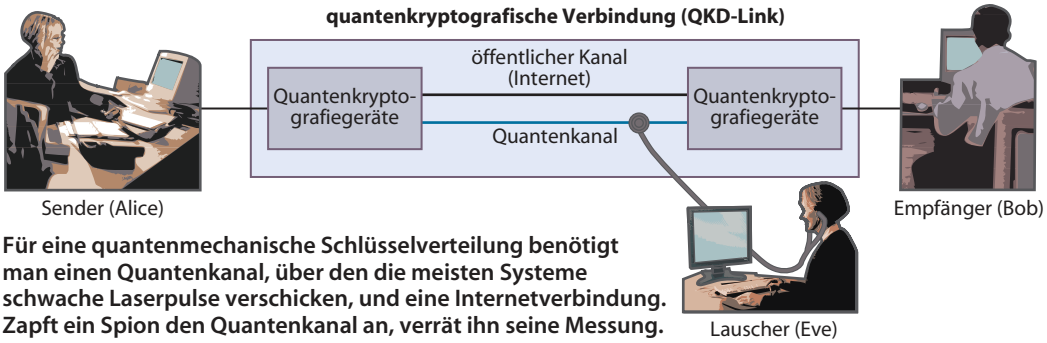
© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

nenpaaren wird jede Änderung des einen Photons im selben Moment auch an dem anderen Photon wirksam. Die Zwei-Teilchen-Verfahren beruhen auf dem 1991 von Artur Ekert vorgestellten E-91-Protokoll oder Weiterentwicklungen des BB84-Protokolls.

Allen Konzepten gemeinsam ist, dass sie nach folgendem Schema ablaufen: Die Sendestation, nach kryptografischer Konvention „Alice“ genannt, schickt zufällig erzeugte Qubits an die Empfangsstation „Bob“. Bob misst zunächst den Zustand der Qubits. Damit erhält er eine zufällige Folge von Nullen und Einsen. Um aus diesem Rohschlüssel den später tatsächlich verwendeten Schlüssel generieren zu können, tauschen Sender und Empfänger im zweiten Schritt über den öffentlichen Kanal zusätzliche Informationen aus. Erst die Verknüpfung dieser Informationen mit den gesendeten beziehungsweise gemessenen Werten legt fest, welche der übertragenen Werte für den Schlüssel verwendet werden. Dieser steht also nicht schon vor dem Senden fest, sondern es entstehen zwei identische Versionen parallel bei Sender und Empfänger erst nach dem Auswerten der Übertragung.

Zur Auswertung gehört auch, die gesamte Kommunikation auf dem klassischen Kanal zu authentifizieren, damit die beiden Parteien sicher sein können, dass sich niemand in ihre Unterhaltung eingeklinkt hat. Alice und Bob gleichen hierzu die mitprotokollierte Unterhaltung entweder fortlaufend oder am Ende miteinander ab. Die größtmögliche Sicherheit hierfür bietet die Unconditional secure message authentication (UMAC), die einen Schlüssel immer nur einmal benutzt. Lediglich vor dem allerersten Start eines QKD-Systems müssen beide Parteien einmal einen kleinen geheimen Schlüssel austauschen. Danach können sie für die Authentifizierung einen Teil der Quantenschlüssel benutzen.

Die Besonderheit der Quantentechnik gegenüber anderen Verfahren offenbart sich erst im letzten Schritt, bei dem Alice und Bob gemeinsam die Fehlerrate bestimmen: Um die Schlüsselübertragung abzuhören, müsste die Lauscherin „Eve“ alle übertragenen Qubits genauso wie



Für eine quantenmechanische Schlüsselverteilung benötigt man einen Quantenkanal, über den die meisten Systeme schwache Laserpulse verschicken, und eine Internetverbindung. Zapft ein Spion den Quantenkanal an, verrät ihn seine Messung.

Bob messen. Jede Messung eines Quantenzustands hinterlässt aber Spuren. Fängt Eve kurzerhand alle Quantenzustände ab, muss sie daher, damit der Angriff nicht sofort auffliegt, ihrerseits neue Qubits mit den gemessenen Werten erzeugen und an Bob weiterschicken. Das reicht aber nicht, damit das Abhören des Quantenkanals wirklich unentdeckt bleibt, denn die Protokolle sind so konzipiert, dass die Messungen auch eine Zufallskomponente enthalten. Diese bewirkt, dass sich die Fehlerrate bei einer Schlüsselerzeugung durch die Messungen eines Angreifers erhöht, woraus Alice und Bob das Abhören erkennen können. Da die beiden einen abgehörten Schlüssel natürlich nicht verwenden, ist dieser auch für Eve wertlos. Anders als bei herkömmlichen Bits kann Eve die ihr unbekannten Quantenzustände aber auch nicht einfach kopieren, um sie parallel zu Bob zu messen, da sie durch das Kopieren ebenfalls zwangsläufig in Original und Kopie Fehler erzeugt, die von Alice und Bob als Abhörversuch erkannt werden.

Symmetrie ohne Achillesferse

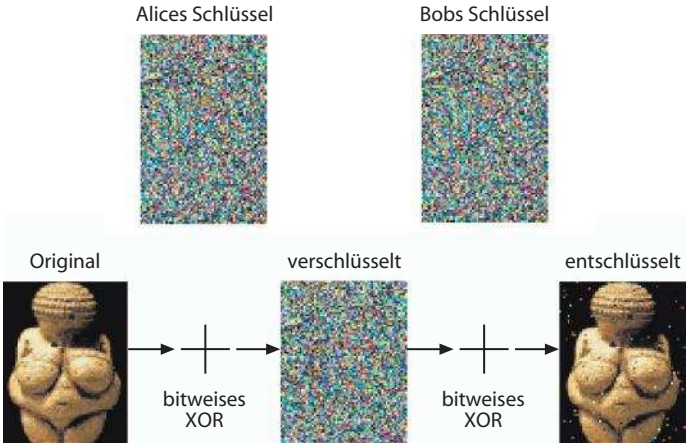
Im Kern beruht diese theoretische Unmöglichkeit, die Schlüsselerzeugung entlang der Übertragungsstrecke abzuhören, ohne dass es bemerkt wird, weder auf einem komplizierten Algorithmus noch auf geschickter Tarnung oder der Verlässlichkeit eines Kuriers, sondern allein auf quantenphysikalischen Grundprinzipien. Alle informationstheoretisch notwendigen Bedingungen technisch tatsächlich umzusetzen ist nicht einfach. Gelingt dies jedoch, so erhält man eine naturgegebene Absicherung der Strecke, die mit noch so sicherer klassischer Kryptografie prinzipiell nicht zu erreichen ist. Die QKD ist das einzige Verfahren, bei dem man nach der Schlüsselverteilung sicher weiß, ob jemand diese belauscht hat.

So bemerkenswert diese Eigenschaften der QKD auch sind, reicht eine absolut sichere Schlüsselverteilung alleine für eine Anwendung natürlich noch nicht aus. Erst wenn man die QKD mit einem – sinnvollerweise ebenfalls hochsicheren – Verschlüsselungsverfahren kombiniert, erhält man ein Kryptosystem, mit dem man tatsächlich auch verschlüsselt kommunizieren kann.

Die größtmögliche Sicherheit dafür bietet die Verschlüsselung mit One-Time-Pads. Informationstheoretisch gilt dies als einziges Verfahren als absolut sicher – vorausgesetzt, die Zahlenfolge des Schlüssels ist rein zufällig, der Schlüssel wird nur einmal benutzt und er ist nicht ausgespäht worden. Da es sich hierbei um ein symmetrisches Verschlüsselungsverfahren handelt, bei dem Sender und Empfänger ein und denselben Schlüssel zum Ver- und Entschlüsseln verwenden, hat dieses Verfahren eine Achillesferse: Man braucht laufend neue Schlüssel, die das Verfahren selbst aber nicht liefert.

Meist erzeugt man diese mit einem Diffie-Hellman-Schlüsselaustauschverfahren, das selbst ebenso wie die asymmetrischen Public-Key-Verfahren keinen gemeinsamen Schlüssel austauschen muss. Die Sicherheit dieser Verfahren beruht jedoch darauf, dass sie auf mathematischen Problemen aufbauen, für die bislang keine Lösung bekannt ist oder für deren Lösung der Rechenaufwand praktisch nicht leistbar ist. Damit bieten sie eine sehr hohe, aber eben keine absolute Sicherheit. Grundsätzlich kann man nicht ausschließen, dass doch ein Lösungsweg gefunden wird, der das Verfahren mit einem Schlag unbrauchbar macht – auch wenn dies die letzten Jahrzehnte nicht der Fall war.

Einen informationstheoretisch vollständig sicheren Informationsaustausch kann man daher nur erreichen, wenn man One-Time-Pads für die Verschlüsselung der Nachrichten benutzt und die dafür laufend notwendigen neuen Schlüssel mit einem QKD-Verfahren er-



Mit den abhörsicher erzeugten Quantenschlüsseln können Sender und Empfänger per One Time Pad sicher verschlüsselte Informationen auch garantiert sicher austauschen. Das Beispiel illustriert einen Transfer im Jahr 2000 über das erste System, das mit verschränkten Photonen arbeitete.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

zeugt und verteilt. Praktisch wird diese Möglichkeit aber kaum genutzt. Das liegt nicht nur an den noch stolzen Preisen von rund 100 000 Euro für die komplexen Systeme. Mit den anfänglichen Schlüsselerzeugungsraten von etwa einem Kilobit pro Sekunde bei Schlüssellängen von etwa 50 kBit und einer Höchstreichweite von etwa 100 Kilometern schienen zunächst auch die technischen Möglichkeiten nur für einen sehr beschränkten Anwenderkreis interessant, zumal es noch keine herstellerübergreifende Standardisierung gibt, um eine Integration in bestehende Systeme zu erleichtern. Und nicht zuletzt sind die bisher noch üblichen Punkt- zu-Punktverbindungen zwischen Sender und Empfänger nur abhörsicher, aber nicht ausfallsicher, denn auch sie kann man ganz einfach mittels Denial-of-Service(DoS)-Attacken unbenutzbar machen.

Nur vernetzt wirklich stark

Diese und weitere Mankos wollten Forschergruppen aus ganz Europa mit der Entwicklung eines Quantennetzwerks beheben, um so die Technik marktauglicher zu machen. Das von der EU mit insgesamt 11,4 Millionen Euro geförderte Projekt „Development of a Global Network for Secure Communication Based on Quantum Cryptography“ (SECOQC) startete im April 2004 mit 41 Forschungs- und Industriepartnern aus zwölf Ländern [3]. Sie arbeiteten in acht Subprojekten zusammen, die sich mit der Netzwerkimplementierung, der Quanteninformationstheorie, den Quantenkryptografiesystemen, der Entwicklung von Komponenten, der Netzwerkarchitektur, der Zertifizierung und Standardisierung, der Systemintegration und der Gesamtprojektleitung beschäftigten. Letztere lag bei Christian Monyk von Austrian Research Centers (ARC), dem größten außeruniversitären Forschungsunternehmen Österreichs.

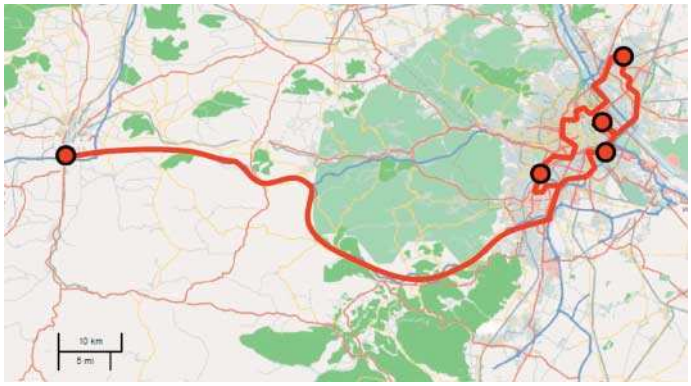


Bild: SECOQC-Projekt/ARC

Die Forscher des SECOQC-Projektes installierten das Quantennetzwerk in einem Glasfasernetz, das vier Siemens-Standorte in Wien und einen in St. Pölten miteinander verbindet.

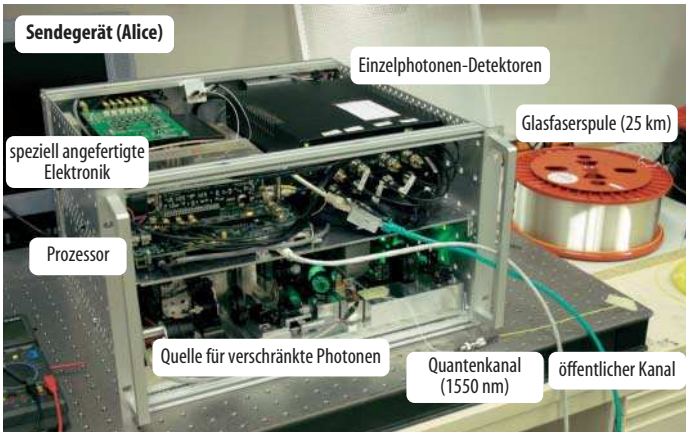
Zum vorläufigen Abschluss des Projekts präsentierten die Wissenschaftler im Oktober in Wien erstmals den Einsatz ihres Netzwerks und stellten ihre Ergebnisse bei einer anschließenden Fachkonferenz vor. Bei der auch per Streaming im Internet gezeigten Live-Demonstration sicherte das Projekt Voice-over-IP-Telefonate und eine Videokonferenz mit Quantenschlüsseln ab, die im Quantennetzwerk über eine maximale Entfernung von 85 Kilometern erzeugt und verteilt worden waren.

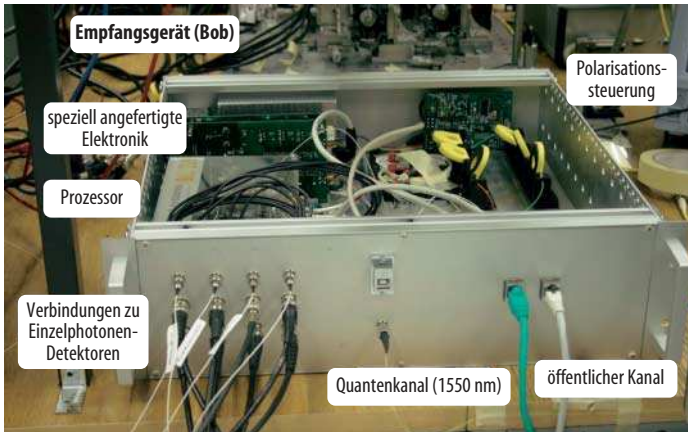
Die VoIP-Telefonate wurden für die Internetübertragung per One-Time-Pad verschlüsselt. Bei diesem Verfahren ist allerdings der Schlüssel genauso lang wie die zu verschlüsselnde Botschaft, was seinem Einsatz in der Praxis Grenzen setzt: Für eine fortlaufende One-Time-Pad-Verschlüsselung einer Videokonferenz zwischen mehreren Knotenpunkten des Netzwerks reichen die Schlüsselerzeugungsraten der verwendeten QKD-Verfahren von einigen Kilobit pro Sekunde nicht aus. Bei der SECOQC-Demonstration wurde die Videoübertragung daher über das symmetrische Blockchiffre-Verfahren AES verschlüsselt, dessen Sicherheit man mit einem sehr häufigen Wechsel der vom Quantennetzwerk gelieferten Schlüssel noch erhöhte. Da QKD eine höhere Sicherheit bietet als AES, Diffie-Hellman aber als schwächer gilt als AES, ist die für die Videokonferenz gewählte Kombination zwar nicht absolut sicher, erreicht aber eine noch höhere Sicherheit als die verbreitete Kombination von AES und Diffie-Hellman.

Verwirklicht wurde das mittlerweile wieder abgebaute SECOQC-Quantennetz in einem von Siemens zur Verfügung gestellten firmeninternen Glasfaserring, der fünf Standorte in Wien und St. Pölten verbindet. Sechs Knotenpunkte und acht Links wies dieses Netz auf, wobei es sich um sieben Glasfaserverbindungen mit Längen zwischen 6 und 85 Kilometern Länge sowie eine rund 80 Meter messende direkte Sichtverbindung („free space link“) zwischen zwei Teleskopen handelte. Über standardisierte Schnittstellen wurden in das Netzwerk acht Paare von Sende- und Empfangsgeräten zur Erzeugung und Verteilung geheimer Schlüssel integriert, die auf insgesamt sechs verschiedenen quantentechnischen Ansätzen fußen.

Sechs Systeme unter einem Hut

Fünf der QKD-Module arbeiten mit stark abgeschwächten Laserpulsen, die in der Regel nur ein einzelnes Photon enthalten. So schickte das Schweizer Unternehmen id Quantique ein System namens „Plug and Play“ nach Wien, eine verbesserte Version des bei den Genfer Wahlen im Herbst 2007 eingesetzten Vectis-Systems [4]. Die versendeten Bits werden hier in Phasenverschiebungen aufeinanderfolgender Einzelphotonen kodiert. Eine Rundreise der Photonen von Alice zu Bob und zurück macht das Verfahren gegen Temperaturschwankungen und andere Störungen unempfindlich. Zusammen mit der Uni Genf und den Austrian Research Centers (ARC) war id Quantique auch noch mit einem Ansatz namens „Coherent One Way System“, kurz COW, vertreten. Die Bitwerte überträgt man hier über die

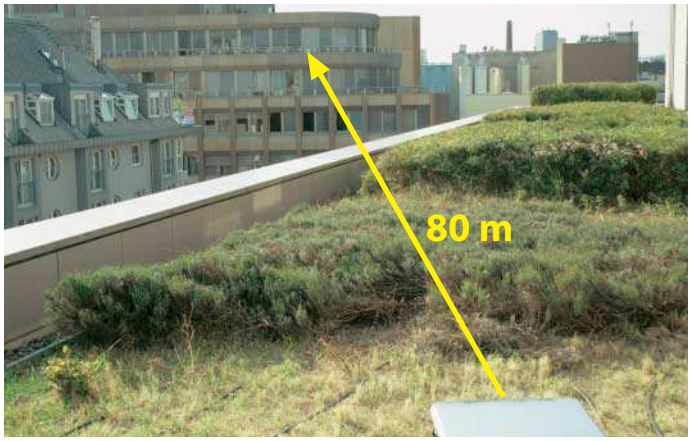




Bilder: Uni Wien / ARC

Rack-taugliche Quantentechnik: Bei diesen von österreichischen und schwedischen Forschern entwickelten Modulen übertragen verschränkte Photonenpaare die Informationen.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.



Bilder: Martin Fürst/LMU München

Die freie Sichtverbindung wurde an den Siemens-Gebäuden in Erdberg installiert und überbrückte von der Sendestation (unten) zur Empfangsstation (oben) rund 80 Meter.

Position nichtleerer Time Slots der Laserpulse, da sich Ankunftszeiten von Signalen leichter messen lassen als die Polarisation. Das von Toshiba Research aus Großbritannien beigesteuerte „One Way Weak Pulse System" benutzt dagegen ebenfalls die Phasenkodierung, allerdings ohne Rundreise der Photonen. Hier werden knapp nach jedem Signal Referenzpulse losgeschickt, durch deren Auswertung Störungen ausgeglichen werden können. „Entangled Photons", das einzige System, das verschränkte Photonenpaare benutzt, kam von einem Team der Uni Wien, den ARC und schwedischen Wissenschaftlern.

Der sechste Ansatz unterscheidet sich technisch deutlich von den anderen Verfahren. Die Forscher vom CNRS, dem Unternehmen Thales nahe Paris sowie der Freien Uni Brüssel verfolgen einen Ansatz mit „kontinuierlichen Variablen" (Continuous Variables). Sie benutzen starke Laserpulse. Wählt man die Änderungen der Polarisationen klein genug, dann führen auch hier Messungen zu erkennbaren Störungen, sodass ein Mithörer sicher erkannt werden kann. Statt der von der Konkurrenz zumeist verwendeten Einzelphotonendetektoren kann man hier homodyne Detektoren als Empfänger nutzen, was prinzipiell einfacher ist. Damit ist dieser relativ neue Ansatz zwar interessant, er ist aber technisch noch nicht so ausgereift wie die anderen Verfahren und braucht zudem mehr Rechenaufwand für die Schlüsselerstellung.

Zu guter Letzt installierten noch Wissenschaftler von der Ludwig-Maximilians-Universität München die Geräte für die direkte Sichtverbindung an den Siemens-Gebäuden am Standort Erdberg. Bei ihnen wird die Information in die Polarisation von Einzelphotonen kodiert. Wie die Vorführung in Wien zeigte, funktioniert dies inzwischen nicht mehr nur nachts, sondern auch bei Tageslicht.

Quantum Back Bone

Nachdem die Sende- und Empfangsgeräte jedes Paares jeweils über einen Quantenkanal und einen Internetlink verbunden waren, bildeten die fünf per Glasfaserleitung verbundenen Knoten zusammen mit den sieben Verbindungen untereinander den Quantum Back Bone, kurz QBB. An jeden der Knoten eines QBB können über jeweils eine zweikanalige QKD-Verbindung die Sende- und Empfangsgeräte von Nutzern angeschlossen werden, die mit jedem anderen ins Netz eingebundenen QKD-Modul sicher Schlüssel austauschen können. In Wien wurde so die Sichtverbindung angeschlossen.

Für die kabelgebundenen Quantenkanäle nutzte man nicht beschaltete Glasfasern, da sie zurzeit noch dedizierte Leitungen benötigen. Zusätzliche Steuermodule, die neben den QKD-Geräten ebenfalls Bestandteil der QBB-Knoten waren, stellten die Internetlinks für die Schlüsselerzeugung her. Gleichzeitig waren sie für typische Netzwerkmanagementaufgaben zuständig wie Transport und Routing der Datenströme sowie das Austarieren der Netzbelastung.

Um den speziellen Anforderungen des Quantum Back Bone gerecht zu werden, wurde hierfür zunächst das Quantum-Point-to-Point-Protokoll entwickelt, das die klassische Kommunikation zur Schlüsselerzeugung zwischen zwei QKD-Modulen über einen authentifizierten Kanal gewährleistet und gleichzeitig die Authentifizierung und Verschlüsselung für höhere Netzwerkschichten liefert. Auf diesem kurz Q3P genannten Protokoll setzen das von OSPF abgeleitete QKD Routing Layer Protocol und das als erweiterte TCP/IP-Variante entwickelte QKD Transport Layer Protocol auf. Diese drei neuen Netzwerkprotokolle ermöglichen über Standardschnittstellen eine einfache Anbindung an herkömmliche Netzwerke, sodass Anwendungen höherer Schichten nicht angepasst werden müssen.

Das SECOQC-Projekt ist nicht der erste Versuch, ein Quantennetzwerk aufzubauen. Bereits 2004 hatte ein von der Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA) gefördertes Projekt erstmals ein Quantennetzwerk zwischen BBN Technologies, der Harvard University und der Boston University getestet [5]. Damals übernahmen die Sende- und Empfangsstationen der an das Netz angeschlossenen Endbenutzer die Kontrolle für alle benutzten Verbindungen. Beim SECOQC-Konzept bleibt dagegen die Kontrolle über jede Verbindung bei den beiden diese Strecke verbindenden Knotenpunkten. Dies hat den Vorteil, dass die Netzwerkdienste unabhängig von den QKD-Modulen funktionieren. Diese müssen lediglich die Anforderungen der Standardschnittstellen erfüllen, sodass sich ganz unterschiedliche quantentechnische Lösungen zu einem Netzwerk verbinden lassen.

Zu den zentralen Aufgaben der Steuermodule gehört damit auch, die ständig an den Knotenpunkten erzeugten Schlüssel zu speichern und die synchrone Lieferung geheimer netzübergreifender Schlüsselpaare an die Schlüssel benötigenden Kommunikationsanwendungen quer durch das Netzwerk zu gewährleisten. Dazu muss in jedem Knoten die Lücke von einer Quantenverbindung zur nächsten sicher überbrückt werden. Gäbe es ideale Quanten-Repeater, könnten diese die Quantenkanäle der Einzelverbindungen bruchlos verknüpfen und so die Signale weitergeben, ohne sie zu lesen. Sender und Empfänger könnten dann wie bei einer Punkt-zu-Punkt-Verbindung auch über das Netzwerk hinweg an ihren Signalen sehen, dass die Quanten-Repeater nicht mithören. Damit könnten Service-Provider in ihrem Netzwerk auch eine Quantenschlüsselverteilung anbieten, da ihnen der Kunde dann ebenso wenig vertrauen muss wie heute bei einem Virtual Private Network (VPN).

Trusted Repeater

Technisch sind solche Quanten-Repeater bislang aber noch nicht realisiert. Die SECOQC-Entwickler haben deshalb noch kein global taugliches Quantennetzwerk entwickelt, sondern eines, das sich nur in Netzen eignet, bei denen Benutzer und Betreiber – wie im Prinzip bei dem benutzten Siemens-Netzwerk – identisch sind. Diese Einschränkung folgt aus dem von SECOQC verwendeten Trusted-Repeater-Konzept, das bereits beim DARPA-Netzwerk untersucht worden war. Da man den Steuermodulen eine begrenzte Kenntnis über die Erzeugung der netzübergreifenden Schlüssel anvertrauen muss, braucht man vertrauenswürdige Repeater-Stationen – „trusted repeaters". Dies wiederum kann man am ehesten sicherstellen, wenn einem das Netz und die Knotenstandorte gehören.

Bei dem Trusted-Repeater-Konzept erzeugt man zunächst auf jedem Quantenkanal ständig so viel geheime Schlüssel wie möglich – bei einer Strecke A-B-C werden laufend Schlüsselpaare K_{AB} für die Verbindung AB und K_{BC} für BC neu erzeugt und auf Vorrat in den Steuermodulen von A und B beziehungsweise B

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

und C gespeichert. Um nun A und C mit je einem Schlüssel K_{AC} zu versorgen und so die Lücke im AB und BC verbindenden Knoten B sicher zu überbrücken, bildet das Steuermodul als gegenseitige One-Time-Pad-Verschlüsselung aus den laufend erzeugten K_{AB} und K_{BC} bitweise über eine XOR-Verknüpfung ständig neue Schlüssel M_B und speichert diese ebenfalls. Dies geschieht in allen anderen Knoten entsprechend. Damit ein Benutzer das Netz als Endknoten sicher benutzen kann, benötigt er nur ein initiales Geheimnis, um den klassischen Kanal bis zum nächsten Knoten authentifizieren zu können, und kann dann an diesem Spiel teilhaben.

Ist die netzübergreifende Schlüsselbildung bei A gestartet, so schickt das Steuermodul B die kombinierten Schlüssel M_B laufend über einen beliebigen authentifizierten öffentlichen Kanal an den an der Bildung der lokalen Schlüssel beteiligten Knoten C weiter. Das Steuermodul C zieht von jedem M_B den jeweils zugehörigen, ihm bereits bekannten Schlüssel K_{BC} für seine eigene Verbindung wieder ab und erhält so ständig neue Schlüssel K_{AB}. A und C haben nun beide gemeinsame, mit K_{AB} identische Quantenschlüssel K_{AC}, die sie für die Kommunikation zwischen A und C beliebig verwenden können.

Im Netzwerk kann man dieses Spiel über beliebig viele Zwischenstationen fortsetzen, wobei jeder neu kombinierte Schlüssel jeweils eine Station weiterreicht, bis schließlich die beiden prinzipiell beliebig weit voneinander entfernten Endnutzer den gleichen gemeinsamen Quantenschlüssel erhalten haben.

Allerdings kennen bei diesem Verfahren auch die Trusted Repeater alle jeweils über sie vermittelten Schlüssel. Um sich nicht völlig darauf verlassen zu müssen, dass die Knotenpunkte ausreichend nach außen gesichert sind, nutzt man daher zusätzlich das Prinzip des geteilten Geheimnisses (Secret Sharing). Dieses klassische Prinzip kann man informationstheoretisch sicher implementieren: Zunächst teilt man die Nachricht auf verschiedene Pakete auf und schleust dann jedes Paket auf einem unabhängigen Pfad durch das Netzwerk zum Empfänger. Um die vollständige Nachricht abfangen zu können, muss man in jedem der möglichen Pfade einen Repeater anzapfen. Gleichzeitig schützt dieses Verfahren natürlich auch im Quantennetzwerk gegen Ausfälle von Einzelstrecken.

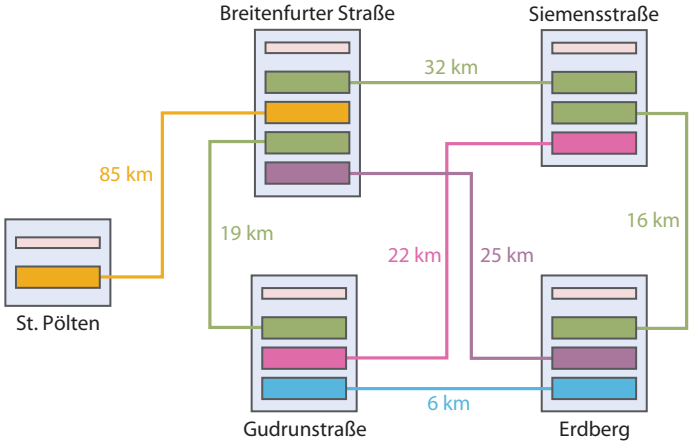


Bild: SECOQC-Projekt/ARC

Fünf Techniken zu einem Quanten-Backbone integriert: Unterschiedliche Paare von Empfangs- und Sendegeräten verbanden die Knoten des SECOQC-Netzwerks. Steuermodule (rosa) in jedem Knoten vermittelten deren Zusammenspiel.

Sicherheitsanalysen

Trotz der Fortschritte, die das SECOQC-Projekt demonstriert hat, müssen die Forscher aber wohl auch weiterhin noch mit Skepsis rechnen, die nicht zuletzt mit gelegentlichen Meldungen angeblicher „Hacks" der Quantenkryptografie zusammenhängt. So ärgert sich der Leiter der SECOQC-Arbeitsgruppe zur Quanteninformationstheorie Norbert Lütkenhaus von der University of Waterloo in Kanada und der Universität Erlangen-Nürnberg noch immer über eine Meldung des Wissenschaftsmagazins „Nature" im April 2007, die für viel Aufsehen sorgte. Sie griff eine im Fachjournal Physical Review A von Forschern des Massachusetts Institute of Technology (MIT) publizierte Arbeit auf. Darin beschreibt die Gruppe, dass sie einen Angriff auf das BB84-Protokoll experimentell umgesetzt hat. Bei diesem Angriff versteckt sich der Lauscher quasi im Rauschen der Detektoren.

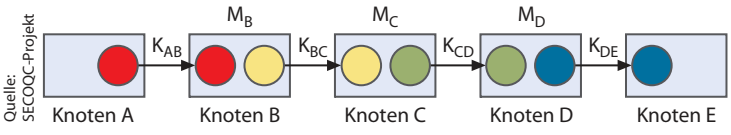
Laut Lütkenhaus hatte man allerdings schon Jahre zuvor in theoretischen Arbeiten aufgezeigt, wie solche Angriffe abgewehrt werden können. Obwohl sie diese Gegenmaßnahmen nicht implementiert hatten, waren die MIT-Forscher überzeugt, die bisher stärkste Sicherheitslücke demonstriert zu haben. Im Januar 2008 veröffentlichte dann eine Gruppe um Isabelle Herbauts als Antwort ein Paper im Magazin „European Physical Journal D", das allerdings weit weniger beachtet wurde als die „Nature"-Meldung. Die Arbeit entkräftete nochmals mehrere Klassen von Attacken, zu denen auch die vom MIT implementierte zählt.

Ein ernstes Problem sieht Lütkenhaus nur bei Seitenkanalattacken, die die Unzulänglichkeiten von Sende- und Empfangsanlagen ausnutzen. Seitenkanalattacken sind Angriffe, die physikalische Implementierungen kryptografischer Geräte ins Visier nehmen: etwa, indem sie deren Energieverbrauch oder Rechenzeit beim Abarbeiten einer Aufgabe beobachten. Bei der Quantenschlüsselverteilung bestand kürzlich ein derartiger Angriff von Forschern um Vadim Makarov von der Uni Trondheim darin, Bobs Detektoren mittels gut getimter heller Laserpulse zu manipulieren. Die Pulse setzten die Empfindlichkeit der Detektoren kurz herab, was dazu führte, dass die Angreifer letztendlich unbemerkt die Kontrolle über Bobs Detektoren erlangten.

Geknackt wäre die Quantenschlüsselverteilung dennoch nicht, sagt Lütkenhaus, denn es sei nach wie vor noch kein ganzer Schlüssel unbemerkt ausgelesen worden. Allerdings müsse man nun die theoretischen Modellannahmen zu den Geräten noch nachbessern, um auch diesen Angriff über eine Anpassung bei der Schlüsselerstellung auffangen zu können, was wiederum die Schlüsselerzeugungsrate senkt. Das Problem der Seitenkanalattacken habe man aber genauso in der herkömmlichen Kryptografie, dies sei kein spezifisches Problem der Quantenkryptografie.

Und natürlich muss man, um die – noch klassisch – abgespeicherten Schlüssel zu schützen, die beteiligten Rechner auch weiterhin mit klassischen Mitteln gegen Einbrüche aller Art sichern. Die absolute Sicherheit der Quantenkryptografie bezieht sich nur auf die Verteilung selbst.

Auch wenn die Quantenschlüsselverteilung damit nicht völlig unangreifbar ist, bringt sie unbestreitbar große Vorteile mit sich. So ist es möglich, über Maßnahmen, die auf theoretischen Sicherheitsbetrachtungen zu konkreten quantenkryptografischen Aufbauten fußen, Lauscher ins Leere laufen zu lassen: Sie können nur einen verschwindend kleinen Teil des Schlüssels unbemerkt ausspähen, dennoch verbuchen Alice und Bob, wenn sie den Schlüssel notwendigerweise nachbessern, keinen nennenswerten Mehraufwand. Dieser Mehraufwand kann sogar beziffert werden, sodass Alice und Bob das Wissen des Spions über den Schlüssel exponentiell klein halten können.



Quelle: SECOQC-Projekt

Solange es noch keine Quanten-Repeater gibt, muss die Weitergabe der Schlüssel in den Knoten des Quantennetzwerks von einer Verbindung zur nächsten mit lokalen geheimen Schlüsseln M_Y abgesichert werden, die der Repeater aus den Verbindungsschlüsseln K_{XY} und K_{YZ} bildet.

Weiter forschen

Neben den Sicherheitsbetrachtungen, die ein Forschungsgebiet für sich sind, kümmern sich die Wissenschaftler auch intensiv um die Weiterentwicklung der Detektoren, die als der Flaschenhals

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

gelten, der noch immer die Schlüsselrate einschränkt.

Wie Gerald Buller von der Heriot Watt University in Edinburgh ausführt, werden bei den Glasfasersystemen üblicherweise Einzelphotonen-Lawinendioden (single-photon avalanche diodes, kurz SPADs) auf InGaAs/InP-Basis eingesetzt, deren Performance vor allem durch zwei Effekte beeinträchtigt ist. Beim Dunkelrauschen löst beispielsweise die Wärmestrahlung aus der Umgebung ein falsches Signal aus, ein Problem, mit dem auch Digitalfotografen zu kämpfen haben. Bei dem zweiten Effekt namens Afterpulsing folgen einem Detektionspuls weitere Störpulse zu unvorhersagbaren Zeiten. Immerhin seien in letzter Zeit Wege gefunden worden, durch modifizierten Betrieb der Detektoren das Afterpulsing deutlich zu reduzieren und damit die Zählraten auf über 1 MBit/s zu steigern – allerdings seien diese Detektoren wegen fehlender Kompatibilität nicht in Wien eingesetzt worden.

Viel erhofft man sich auch von SPADs auf der Basis von Silizium, die von vornherein schneller sind als die InGaAs/InP-SPADs. Sie detektieren aber nicht bei den in der Telekommunikation üblichen Wellenlängen, weshalb eine Wellenlängen-Konversion mittels nichtlinearer Kristalle nötig ist. Da hapert es noch mit der Konversionseffizienz, doch Spitzenwerte von Genfer Forschern erreichen inzwischen immerhin 12 Prozent.

Als bislang beste Detektoren gelten solche auf Basis supraleitender Nanodrähte. Sie treiben allerdings die Kosten in die Höhe, da sie mit flüssigem Helium gekühlt werden müssen; zudem wäre eine Steigerung der Detektionseffizienz wünschenswert.

Voll funktionstüchtige Quanten-Repeater werden wohl noch auf absehbare Zeit Gegenstand der Grundlagenforschung bleiben, denn eine der Voraussetzungen sind atomare Speicher für Qubits. Solche Speicher gibt es bisher erst ansatzweise. Ermutigenderweise konnte ein Team aus deutschen, österreichischen und chinesischen Physikern um Jian-Wei Pan von der Uni Heidelberg vor wenigen Monaten aber Grundmodule für Quanten-Repeater experimentell verwirklichen [6]. Zudem vermeldete das gleiche Team erst kürzlich in Nature Physics eine deutlich erhöhte Speicherzeit für die benötigten atomaren Qubits. Die Strecke zwischen zwei Quanten-Repeatern könnte damit nun von wenigen Kilometern theoretisch auf das mindestens Hundertfache ausgedehnt werden – wenn die Quanten-Repeater erst einmal verwirklicht sind.

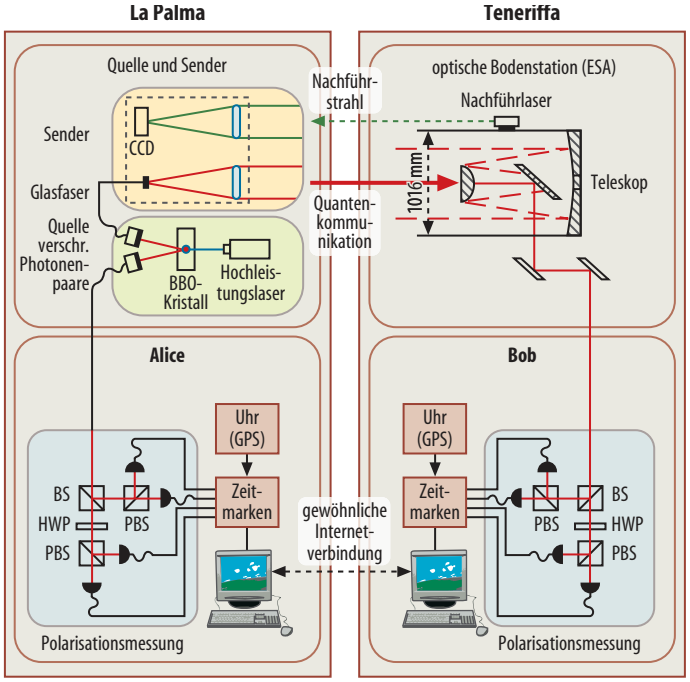
Selbst Weltraumprojekte werden inzwischen in Angriff genommen. Das von einem Konsortium europäischer Forscher bei der ESA beantragte Projekt Quantum Entanglement in Space Experiments (QUEST) hat als Ziel, eine Quelle für verschränkte Photonenpaare zur Internationalen Weltraumstation ISS zu bringen, um Experimente für eine Quantenkommunikation zwischen Weltraum und Erde durchzuführen [7]. Doch noch ist unklar, wie die empfindlichen Geräte einen Raketenstart überstehen sollen. Deshalb spricht SECOQC-Projektleiter Christian Monyk bei diesem Thema noch von „Zukunftsmusik, allerdings nicht zu ferner".

Den Markt im Blick

Von der technischen Weiterentwicklung hängt auch der erhoffte breite Markterfolg ab. Die derzeit noch verhältnismäßig hohen Preise der Systeme entstehen zu einem guten Teil durch die aufwendige Einzelanfertigung und händische Kalibrierung der Geräte. Zwar sind die Systeme für Behörden, Banken und Konzerne bei entsprechendem Nutzen auch heute schon durchaus erschwinglich, doch müssten sie für ein größeres Publikum viel billiger werden – was laut Monyk bei einer industriellen Fertigung in größerer Stückzahl auch bei dieser Technik durchaus zu erwarten ist.

Nicht nur SECOQC ist in dieser Hinsicht optimistisch – wobei man in einem „White Business Paper" konkret auf mögliche Zweifel der Entscheider in Firmen und Behörden eingeht, die diese angesichts schwer verständlicher Konzepte aus der Quantenphysik hegen könnten, und Wege aufzeigt, wie Quantennetzwerke wirtschaftlich eingesetzt werden könnten.

International gültige Standards für die Quantenschlüsselverteilung, deren Entwicklung inzwischen auch die europäische Telekommunikations-Standardisierungsbehörde ETSI vorantreibt, würden dazu nicht unerheblich beitragen. Ein erstes ETSI-Kennenlern-Treffen aller Beteiligten, darunter Vertreter von Firmen wie HP, Toshiba, Telefonica und Siemens, hat es während der Konferenz in Wien bereits gegeben.



BS (Beam-Splitter = Strahlteiler)
HWP (Half-Wave Plate = Lambda/2-Plättchen)
PBS (Polarization Beam-Splitter = Polarisationsstrahlteiler)

Vorübungen für den Weltraum: Bei diesem Versuch hat Alice 2007 auf La Palma eines der dort erzeugten verschränkten Photonen gemessen und das andere nach Teneriffa geschickt, wo Bob es ausgelesen hat.

Die Arbeitsgruppe will nun Sicherheitsziele erarbeiten, die in entsprechende Spezifikationen für die Entwickler und Hersteller münden sollen. Diese müssen auch die geschäftlichen Anforderungen unterschiedlicher künftiger Anwendergruppen berücksichtigen. Passende Schnittstellen sollen dazu entwickelt und definiert werden, wobei auch alle erdenklichen Kompatibilitätsfragen beachtet werden müssen: bessere Kompatibilität quantenkryptografischer Systeme untereinander sowie die Kompatibilität der neuen Technologie zur bestehenden Infrastruktur und zu bestehenden kryptografischen Lösungen.

Auch wenn im Detail noch viel weiterentwickelt werden kann, hat sich die Quantenkryptografie inzwischen von einer esoterisch anmutenden Idee zu einer anwendbaren Technik zur sicheren Schlüsselverteilung gemausert. Bis das bei SECOQC im Projektnamen angekündigte weltumspannende Quantennetzwerk tatsächlich verwirklicht ist, wird aber wohl noch einige Zeit ins Land gehen. Doch hat das Konsortium mit seinem Netzwerk-Prototyp ein gutes Stück des Weges hin zur breiten Praxistauglichkeit zurückgelegt. (anm)

Literatur

[1] Dr. Wolfgang Stieler, Bob wird geschäftsfähig, Erste Banküberweisung mit Quantenkryptographie, c't 10/04, S. 54

[2] Thomas Jennewein, Gregor Weihs, Anton Zeilinger, Schrödingers Geheimnisse, Absolut sichere Kommunikation durch Quantenkryptographie, c't 6/01, S. 260

[3] SECOQC-Projektseite, u. a. mit White Papers und Filmen: www.secoqc.net

[4] Dr. Veronika Winkler, Quantenkryptografie hilft bei Wahlen, c't 23/07, S. 50

[5] Chip Elliott et al, Current State of The DARPA Quantum Network, http://arxiv.org/vc/quant-ph/papers/0503/0503058v1.pdf

[6] Dr. Veronika Winkler, Quantenrepeater für die Quantenkommunikation über weite Distanzen, c't 20/08, S. 50

[7] Dr. Veronika Winkler, Quantenkryptografischer Schlüssel via Teleskop über Rekordstrecke verschickt, c't 14/07, S. 51

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Jürgen Schmidt

Schutzbehauptung

Antiviren-Programme auf dem Prüfstand

Nach den ersten zehn AV-Programmen im November müssen nun sechs Nachzügler zeigen, ob sie die Zeit gut genutzt haben, um sich besser für die Gefahren des neuen Jahres zu rüsten. Zusätzlich treten auch zwei verhaltensorientierte Lösungen aus der Anti-Spyware-Ecke an.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Der letzte Test ließ vor allem eine Frage offen: Kann vielleicht einer der Nachzügler den bereits getesteten Antivirenprogrammen den Rang ablaufen? Diese Chance haben jetzt Avast! 4 Professional, CA Anti-Virus plus CA Anti-Spyware 2009, Ikarus virus.utilities, McAfee VirusScan Plus 2009, Norman Antivirus & Antispyware und Trend Micro Internet Security 2009. Das Open-Source-Projekt ClamWin entspricht zwar den Anforderungen eigentlich nicht, weil es immer noch keinen Wächter enthält. Weil das zugrunde liegende, kostenlose ClamAV trotzdem einen guten Scanner für Gateways abgeben kann, haben wir dessen Scanleistung kurzerhand außer Konkurrenz mitgetestet.

Um den Test noch spannender zu gestalten, haben wir ebenfalls zum Vergleich zwei Schutzprogramme getestet, die eher aus der Anti-Spyware-Ecke stammen und ihren Schwerpunkt auf die Verhaltenserkennung legen: A-Squared Anti-Malware und PC Tools ThreatFire Pro.

Einfache Tests von Antiviren-Software beschränken sich aufs Erbsen zählen: Man jagt die Scanner über einen möglichst großen Satz böser Dateien und schaut nach, welcher wie viele davon erkannt hat. Die guten finden fast alle, die schlechten weniger; der Unterschied spielt sich oft nur im Prozentbereich ab. Dabei wird kein einziger Schädling wirklich gestartet, kein Rootkit aktiviert, kein Web-Exploit tatsächlich im Browser geladen. Das ist dann zwar einfach umzusetzen, hat aber mit der Realität wenig zu tun. Denn die ist deutlich komplexer.

Die reale Gefahr geht von neuen Schädlingen aus, die so lange optimiert wurden, bis kein Scanner mehr anschlägt. Die werden dann über Bot-Netze via Mail verteilt oder wie neulich über die Sicherheitslücke im Internet Explorer eingeschleust – lange bevor die Hersteller Signaturen dafür gebaut haben. Erst da trennt sich die Spreu vom Weizen. Selbst wenn ein Trojaner dem Wächter zunächst durchrutscht, haben die guten Schutzprogramme eine zweite Verteidigungslinie in petto: Sie durchschauen die typischen Tricks von Rootkits und erkennen Schadprogramme an ihrem Verhalten.

Um derartige Funktionen zu testen, haben wir die Antiviren-Software in Zusammenarbeit mit AV-Test (www.av-test.de) mit zehn aktiven Rootkits konfrontiert und zwanzig handverlesene Schädlinge, die zunächst nicht erkannt wurden, von Hand gestartet, um zu sehen, wie der Virenschutz reagiert. Außerdem haben wir Webseiten mit Exploits für Sicherheitslücken aufgesetzt und mit Firefox und Internet Explorer aufgerufen. Das alles ist zwar recht aufwändig, aber für einen aussagekräftigen Test unverzichtbar.

Selbstverständlich haben wir dafür auf das Erbsenzählen nicht verzichtet: An rund einer halben Million Schadprogrammen aus den letzten Monaten mussten die Scanner ihre Basisfertigkeiten beweisen. Des Weiteren mussten sie in den bewährten Tests mit alten Signaturen gegen neue Schädlinge antreten, um ihre heuristischen Fähigkeiten unter Beweis zu stellen. Darüber hinaus wurden eine ganze Reihe von zusätzlichen Funktionen überprüft, die in der großen Ergebnistabelle auf Seite 80 en Detail aufgeführt sind.

Die Tests und deren Bewertung erfolgten weitgehend analog zu dem im November, sodass sich die Ergebnisse vergleichen lassen. Um einen vollständigen Überblick über die aktuelle Produktpalette zu geben, haben wir die Ergebnistabelle auf Seite 78 nochmal abgedruckt.

Falscher Alarm

Die einzige signifikante Erweiterung betrifft das leidige Thema Fehlalarme. Da die wenigen Fehlalarme beim existierenden Testset unsere realen Erfahrungen nicht widerspiegelten, wurde ein zweites Testset mit 25 000 auf CDs und DVDs veröffentlichten Programmen erstellt und in der Tabelle dann getrennt aufgeführt.

Die Häufigkeit von Fehlalarmen ist auch schon das erste augenfällige Testergebnis. Sieben der neun Kandidaten – namentlich A-Squared, Avast, CA, ClamWin, Ikarus, McAfee und PC Tools leisteten sich mehr – teilweise sogar deutlich mehr – als zehn dieser Ausrutscher, die im besten Fall verunsicherte Anwender, im schlimmsten Fall ein zerschossenes System bedeuten können. Das ist nicht mehr akzeptabel!

Einen Mechanismus, wie es dazu kommt, illustriert ein aktueller Fall, bei dem ein Leser gemeldet hatte, dass ein einfaches Demoprogramm aus c't zur OO-Programmierung in Delphi auf seinem Rechner einen Alarm ausgelöst hatte. Weitere Tests zeigten, dass mindestens dreizehn verschiedene Antiviren-Programme Unrat witterten. Darunter befanden sich so namhafte Hersteller wie Avast, Avira, BitDefender, G Data, F-Secure, Kaspersky, Microsoft, Eset/Nod32 und Panda. Die Schädlingsbezeichnungen zeigten, dass es sich dabei nicht um fehlgeleitete Heuristiken sondern um gezielte Signaturen für dieses Programm handelte. Wie wir später erfuhren, hatte anscheinend ein AV-Hersteller die Datei versehentlich als Schadprogramm eingestuft und mit diesem Vermerk an die anderen weitergegeben. Und die erstellten dann offenbar ohne weitere Prüfung schnell mal eben eine Signatur für den angeblichen Bösewicht.

Wie auch im letzten Test ist aufgefallen, dass ein Komplettscan nicht zwangsläufig auch bedeutet, dass alle Dateien untersucht werden. So ignorieren Avast, CA, ClamWin, McAfee und Norman bei einem Komplettscan, den ein Nicht-Administrator anstößt, stillschweigend alle Verzeichnisse, die Administratoren gehören. Zumindest ein diesbezüglicher Hinweis wäre angebracht.

Firmenlösungen

Zumindest unterschwellig schwingt in Leseranfragen oft die Erwartung mit, dass doch wohl die Firmenlösungen der Hersteller besser abschneiden würden als die bei c't getesteten Endanwenderprodukte. Doch zumindest wenn es um die Schutzwirkung geht, trügt diese Hoffnung. Denn die Firmenversionen sind in der Regel konservativer ausgelegt – und erzielen somit tendenziell eher niedrigere Erkennungsraten.

Das äußert sich beispielsweise so, dass neue Funktionen in die Firmenprodukte erst viel später eingebaut werden. So fehlen etwa bei Panda und McAfee die In-the-Cloud-Funktionen, bei anderen Herstellern fallen die verhaltensbasierten Erkennungsroutinen weg. Und schließlich verlässt man sich unter anderem natürlich auch auf externe Gateways etwa zum Filtern von Internet-Verkehr oder E-Mail.

Das ist zum Teil Performance-Erwägungen geschuldet. Denn in Firmen kommt oft noch Hardware zum Einsatz, die sich zuhause niemand mehr antun würde. Darüber hinaus steht noch stärker ein reibungsloser Arbeitsablauf im Vordergrund, der nicht durch Fehlalarme oder Warnungen mit nicht eindeutigem Befund unterbrochen werden darf.

Anwender von Norton AV 2009 bekommen mittlerweile alle sechs Minuten frische Signaturen auf ihren PC geliefert. Bei der Firmenversion von Symantec gibt es je nach Version nur ein bis drei Updates am Tag. Die Reaktionszeiten bei Virenausbrüchen sind somit schlechter, was Symantec auch mit der gründlicheren Qualitätssicherung begründet, um Fehlalarme zu vermeiden.

Die Signaturen der Firmen-Produkte von Panda und Trend Micro unterscheiden sich sogar grundlegend von denen der jeweiligen Consumer-Serie. Firmenanwender bekommen hier nur eine Auswahl an Virensignaturen – die Definitionsdateien sind etwa drei- bis viermal kleiner als die der von uns untersuchten Version. In der Regel macht sich das in einem verringerten Hauptspeicherplatzbedarf und schnelleren Scans bemerkbar, aber die Malware-Erkennung ist auch um 10 bis 15 Prozent schlechter.

In der Heimanwenderversion von G Data werkeln die Engines von Avast und BitDefender, in der Unternehmenslösung sind aber derzeit noch die Engines von Avast und F-Prot integriert. Die Erkennungsraten unterscheiden sich dank der zwei Engines aber nicht wesentlich. Gar nicht als Heimanwenderprodukt ist Sophos Antivirus zu haben, das beim Signaturscan durchaus solide Ergebnisse liefert: circa 92 bei Malware beziehungsweise 93 Prozent für Ad- und Spyware. (Andreas Marx)

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Aus unerfindlichen Gründen hält Avast an der unsäglichen Oberfläche im Look eines MP3-Players fest.

Avast! 4 Professional

Möchten Sie eine Ladezeit-Antivirus-Prüfung für Ihre lokalen Festplatten zeitsteuern?“. Die Frage zum Abschluss der Installation gibt einen ersten Eindruck von der Bedienbarkeit, den Avast dann nahtlos bestätigt: Immer ein bisschen daneben, nichts geht einfach so, wie man es sich vorstellt. Beim Aktualisieren muss man sich zwischen „iAVS Update“ und „Programm-Update“ entscheiden, auf der „einfachen“ Oberfläche im Stil eines MP3-Players sucht man ständig nach dem passenden Knopf, die „erweiterte Oberfläche“ ist nicht viel besser.

Zum Glück wirkt sich das nicht auf die Scanleistung aus: Beim Test mit unserer Schädlingssammlung lieferte der Scanner ein sehr gutes Ergebnis, bei Ad- und Spyware reichte es noch für ein gutes. Sowohl Scanner als auch Wächter bremsen dabei nur wenig. Unbefriedigend sind allerdings die heuristische Erkennung unbekannter Schädlinge und die Funktionen zum Aufspüren von Rootkits, die nur jedes zweite Rootkit bemerkten. Verhaltensbasierte Funktionen hat das Programm gar nicht aufzuweisen. Zwar filtert Avast als einziger Testkandidat den Webverkehr von Firefox und Internet Explorer – aber leider nicht sonderlich gründlich. Der im Dezember aufgetauchte Zero-Day-Exploit für eine IE-Lücke schlüpfte noch nach einer Woche unbemerkt durch.

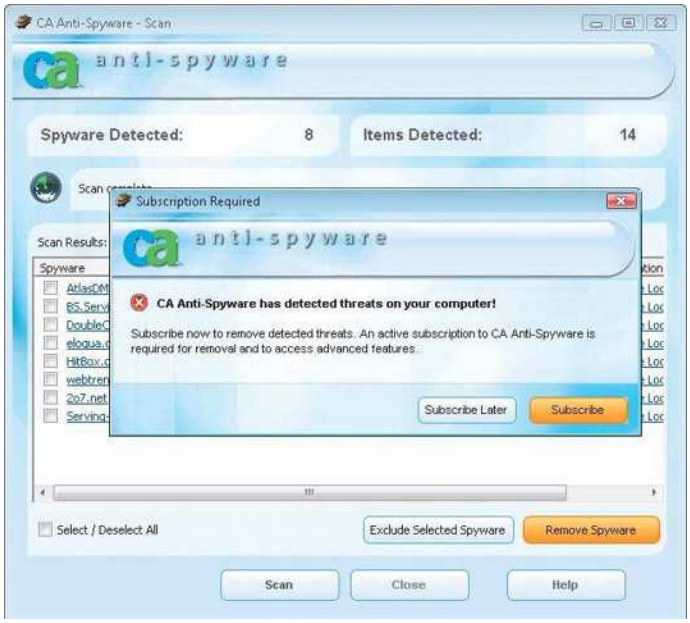
Nicht getestet wurde die Virus Recovery Database, die alle drei Wochen im Hintergrund eine Datenbank mit Integritätsinformationen erstellt, mit denen sich beschädigte Dateien wiederherstellen lassen sollen. Privatanwendern bietet Alwil nach einer Registrierung eine kostenlose Lizenz für 14 Monate an. Dabei ist unter anderem die erweiterte Oberfläche nicht verfügbar, sodass man mit der angeblich einfachen MP3-Player-Oberfläche arbeiten muss.

Die marktübliche Dreierlizenz hat der tschechische Hersteller Alwil nicht im Programm. Der überdurchschnittlich hohe Preis von 86 Euro bezieht sich folglich auf eine Zehnerlizenz, die billiger ist, als drei einzelne. Avast fischt als klassischer Signaturscanner das Gröbste weg; weitergehende Funktionen wie Heuristik, Webfilter, Rootkit-Erkennung und Verhaltenskontrolle sind entweder unterentwickelt oder gar nicht vorhanden. Angesichts des Preises ist das keine Empfehlung wert. Die kostenlose Version könnte man durchaus in die engere Wahl ziehen, wenn da nicht die vielen Fehlalarme wären.

CA Anti-Virus plus CA Anti-Spyware 2009

CA hat in den letzten c’t-Tests eigentlich immer schlecht abgeschnitten und bleibt dieser Tradition treu. Ob Signaturscan, heuristische Erkennung oder Reaktionszeit – CA schafft es tatsächlich, in jeder dieser Kategorien nochmal signifikant schlechter abzuschneiden als der zweitschlechteste. Wenn ein Virenscanner mit seinen Signaturen nur 58 Prozent der Schädlinge erkennt, kann man auch fast schon eine Münze werfen. Da lohnt es sich gar nicht mehr, die fehlende Verhaltenskontrolle und Ungereimtheiten bei der Bedienung im Einzelnen zu würdigen oder auf vereinzelte Abstürze einzugehen.

Bemerkenswert ist jedoch die Hartnäckigkeit, mit der CA versucht, das Produkt an den Kunden zu bringen. Im Demo-Modus entdeckte der Scanner beim Abschluss der Installation mehrere Tracking-Cookies von Sites wie Doubleclick, wie sie sich auf nahezu jedem benutzten Rechner finden. Für die Entfernung dieser „Spyware“ müsse man jedoch ein Abonnement abschließen, erklärt der Spyware-Scanner. Das ist natürlich absurd, ein einfaches Löschen der Cookies hat den gleichen Effekt und kostet nichts. Also Finger weg von diesem Programm.



Für das Löschen der Cookies wollte CA ein Abonnement verkaufen.

ClamWin Free Antivirus

ClamWin ist eine einfache, grafische Oberfläche für den Open-Source-Scanner ClamAV. Da es jedoch als reiner On-Demand-Scanner arbeitet, also nur nach Aufforderung aktiv wird, kann es nicht als vollwertiger Virenschutz gelten. Konsequenterweise wird es im Windows Sicherheitscenter auch nicht als solcher angezeigt.

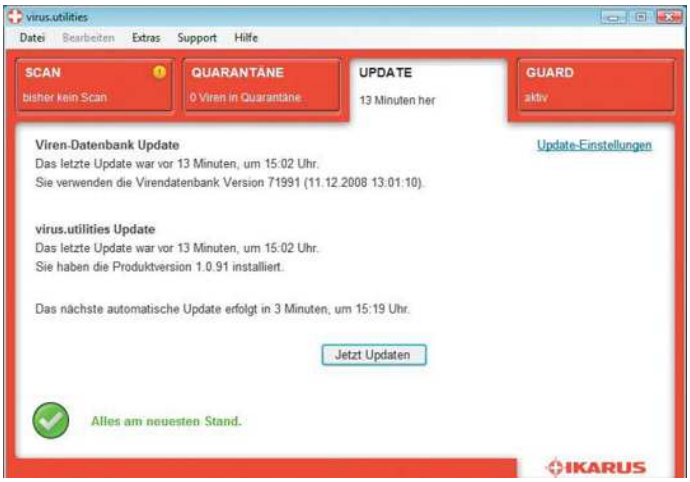
Interessant ist ClamAV somit vor allem als kostenloser Scanner für Mail- oder Web-Gateways und als Grundlage für eine frei verteilbare Version von Knoppicillin. Dafür qualifiziert es sich mit einer im Vergleich zum Vorjahr deutlich verbesserten Scan-Engine, die CAs Antiviren-Lösung glatt aussticht und mit Trend Micro mithalten kann. Sogar bei der Heuristik befindet man sich mittlerweile auf Augenhöhe mit diesen kommerziellen Herstellern. Hervorzuheben ist auch die gute Reaktionszeit von 2 bis 4 Stunden. Allerdings braucht der Scanner beim Durchsuchen großer Datenbestände deutlich länger als die meisten anderen. Bedenklich ist auch die recht hohe Fehlalarmquote des Open-Source-Scanners.

Ikarus virus.utilities

Der österreichische Hersteller Ikarus hat bei den Fehlalarmen den Vogel abgeschossen – allein vier Warnungen zu harmlosen Programmen auf der DVD des iX-Sonderhefts zum Thema Sicherheit. Kein anderes Programm meldete so oft unberechtigt Tro-

ClamWin versieht den Open-Source-Scanner ClamAV mit einer einfachen Oberfläche.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.



Die etwas spröde .NET-Oberfläche der Ikarus virus.utilities erfüllt ihren Zweck.

Nein! Auch wenn McAfee das behauptet, ist man mit Signaturen, die über eine Woche alt sind, nicht mehr ausreichend geschützt.

janer, Dropper, Backdoors und Viren. Hier zahlt man für die sehr guten bis guten Leistungen in den Signatur- und Heuristiktests einen zu hohen Preis.

Die einfache aber funktionale Oberfläche setzt auf .Net 2 auf, das man auf XP unter Umständen nachinstallieren muss. Wenn dann das Programm meldet: „Alles am neuesten Stand." kann man fast schon Wiener Schmäh raushören. Doch trotz der heimatlichen Gefühle eines ausgewanderten Süddeutschen setzt sich die Erkenntnis durch, dass für die Wahl des richtigen Virenschutzes doch andere Kriterien wichtig sind – die schlechte Erkennung von Rootkits etwa oder die fehlende Verhaltensanalyse.

McAfee VirusScan Plus 2009

Seit Mitte November liefert McAfee an alle Installationen automatisch ein Update, das In-the-Cloud-Funktion nachrüsten soll (siehe Kasten unten). Das klappte auf unserem XP-Testsystem allerdings erst, als wir es mit den neuesten Windows-Updates ausstatteten. Bis dahin lief der Virenwächter ohne zu klagen mit eingeschränktem Funktionsumfang. Überhaupt zeigte sich die Schutzsoftware bei den Updates sehr tolerant: Selbst nach mehreren Tagen ohne Updates zeigt das Kontrollzentrum den grünen Haken und meldet, die Sicherheitsdienste seien „auf dem neusten Stand. Es ist keine Aktion erforderlich." Falsch! In der Zwischenzeit war eine große Trojanerwelle übers Land geschwappt und obwohl McAfee eigentlich bereits passende Signaturen bereitstellte und der Testrechner sich regelmäßig und angeblich erfolgreich beim McAfee-Server nach Updates erkundigte, war das Testsystem nach wie vor ungeschützt. Eine Erklärung für das stille Versagen

Wolken am Horizont

Die Labore der Antiviren-Hersteller müssen mittlerweile mit über einer halben Million neuer Malware-Dateien pro Monat fertig werden. Daraus ergibt sich auch das Problem, dass die Signaturdatenbanken immer weiter anwachsen und damit zusätzliche Ressourcen fressen. Manche Hersteller wie Avira und Nod32 schaffen es durch kontinuierliches Optimieren und Zusammenfassen, ihre Signaturen auf 16 beziehungsweise 13 MByte zusammenzupacken. Andere wie McAfee kommen mittlerweile auf 45 MByte; die Datenbanken von Panda oder Trend Micro liegen sogar deutlich über 100 MByte.

Genau diese Hersteller mit den ausufernden Signaturdatenbanken sind ganz vorne dabei, wenn es darum geht, Erkennungsfunktionen auszulagern. Bei den sogenannten In-the-Cloud-Funktionen überträgt Antiviren-Software Informationen über verdächtige oder neue Dateien – zumeist einen eindeutigen Hash-Wert – an den Server der Herstellers. Der sieht in seinen Listen nach und antwortet dann mit „gut" oder „böse".

Dieses Konzept ist keineswegs neu, sondern wird bereits seit Jahren gegen Spam sowie betrügerische Webseiten angewandt. Auch für die Prüfung von Mail-Anhängen werden solche Verfahren seit Jahren eingesetzt. So ist in G Datas OutbreakShield eine ähnliche Technologie von Commtouch zu finden; Unternehmenslösungen wie Ironport oder Scanservices wie die von MessageLabs arbeiten vergleichbar.

Der von den Herstellern gern beschworene Vorteil dieses Verfahrens ist die Geschwindigkeit. Auf eine akute Trojaner-Welle kann man sehr schnell mit einem passenden Eintrag auf dem Server reagieren. Was sie dabei nicht erwähnen ist, dass das nur dann gut funktioniert, wenn die Dateien alle exakt gleich sind. Bei McAfee genügt es derzeit schon, ein Byte im Programm zu ändern, um der Erkennung durch Artemis zu entgehen. Der steigenden Zahl von Trojanern oder nachgeladenen Spionageprogrammen, die in individualisierten Versionen verbreitet werden, kann man damit kaum Herr werden. Insbesondere weil die detaillierten Analysen der aktuellen Heuristiken oder gar das Ausführen in einer Sandbox mit den übertragenen Informationen kaum möglich sind.

Einen weiteren Nachteil erwähnen die Hersteller auch nicht. Prinzipbedingt ist man nämlich plötzlich offline schlechter geschützt, obwohl man sich etwa durch bereits heruntergeladene Archive, USB-Sticks oder CDs durchaus infizieren kann. Und wer den guten Rat beherzigt, einen infizierten Rechner sofort von Netz zu nehmen, hat ebenfalls ein neues Problem. Weil die Virenwächter die Ergebnisse ihrer Online-Abfrage derzeit noch nicht zwischenspeichern, erkennt der Scanner den gerade gemeldeten Trojaner womöglich gar nicht mehr und meldet fälschlicherweise, das System wäre sauber.

Das heißt nicht, dass das Konzept grundsätzlich schlecht wäre. Aber der von den Herstellern gern beschworene Effekt, dass mit In-The-Cloud-Techniken alles besser und vor allem schneller würde, hat zumindest derzeit mit der Realität wenig zu tun. So hatten bei einer aktuellen Trojaner-Welle mit angedrohten Sperren des E-Mail-Zugangs rund ein Drittel der Hersteller, darunter Avira, BitDefender und G Data bereits reguläre Updates parat, bevor die In-the-Cloud-Lösungen von McAfee oder Panda Alarm schlugen.

(Andreas Marx)

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Antiviren-Software für Windows XP und Vista aus c't 23/08

Programmname	Avira AntiVir Premium	AVG Anti-Virus Professional Edition	BitDefender Antivirus 2009	F-Secure Anti-Virus 2009	G Data AntiVirus 2009
Hersteller	Avira	AVG Technologies	BitDefender	F-Secure	G Data
Homepage	www.avira.de	www.avg.de	www.bitdefender.de	www.f-secure.de	www.G Data.de
Programmversion	8.1.0.367	8.0.169	12.0.10.1	9.00 build 148	19.0.0.49
unterstützte Windows-Versionen (Herstellerangaben)	2000/XP (+ 64 Bit)/Vista (+ 64 Bit)	2000/XP (+ 64 Bit)/Vista (+ 64 Bit)	XP (+ 64 Bit)/Vista (+ 64 Bit)	XP/Vista (+ 64 Bit)	XP (+ 64 Bit)/Vista (+ 64 Bit)
Updates pro Woche / durchschnittliche Größe	35 / 95 KByte	14 / 100 KByte	100 / 95 KByte	30 / 150 KByte	160 / 110 KByte
mittlere Reaktionszeit bei Ausbrüchen	0 bis 2 Stunden	6 bis 8 Stunden	2 bis 4 Stunden	2 bis 4 Stunden	0 bis 2 Stunden
Funktionsumfang					
Prüfung bei E-Mail-Empfang/-Versand (Outlook Express und Thunderbird)	✓/✓ [1]	✓/✓ [1]	✓/✓	✓/✓	✓/✓
Webtraffic-Prüfung	✓	✓	✓ [2]	✓ [2]	✓
Rettungsmedien: beiliegend / erstellbar / aktualisierbar	–/✓/✓	–/✓/✓	✓/–/✓	✓/–/✓	✓/✓/✓
Erkennung					
Signatur: Schadsoftware (469027)	99 %	97 %	98 %	98 %	99 %
Signatur: Ad- und Spyware (16224)	99 %	87 %	89 %	96 %	99 %
Heuristik bei 2 / 4 Wochen alten Signaturen	61 % / 57 %	45 % / 34 %	55 % / 45 %	37 % / 27 %	64 % / 54 %
Win32-Laufzeitpacker	63 %	66 %	86 %	83 %	92 %
Rootkits (erkannt/entfernt) (von 10/9)	8 / 8	9 / 8	9 / 8	9 / 8	9 / 7
Web-Exploits (10)	9	2	3	3	4
Fehlalarme (von 20 000 sauberen Dateien)	3	3	11	3	1
Verhaltenserkennung					
Schadsoftware blockiert / warnt (von 20)	–	–	– [6]	8 / 0	4 / 6
harmloses Programm gewarnt / blockiert (von 20)	–	–	– [6]	–	1 / 0
Performance					
Scanzeit 741 MByte: On-Demand/On-Access	71 s / 157 s	208 s / 101 s	115 s / 209 s	114 s / 410 s	95 s / 207 s
Test-Suite (nacktes Vista: 467 s)	626 s	581 s	690 s	1136 s	935 s
On-Demand-Scanner: Scantiefe					
modifizierte Archive erkannt (von 23)	23	21	23	23	23
einfach gepackte Archive (von 11)	11	10	11	11	11
verschachtelte Archive (von 6)	6	5	6	6	6
selbstentpackende Archive (von 6)	6	5	6	6	6
Warnung bei passwortgeschützten Archiven	✓	✓	✓	– [3]	✓
eingeb. Objekte: OLE / Web-OLE / Passwort (30/21/8)	30 / 21 / 8	24 / 0 / 8	30 / 21 / 8	30 / 21 / 8	30 / 21 / 8
Bewertung					
Signatur-Erkennung Schadsoftware / Ad- und Spyware	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ○	⊕⊕ / ○	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕
Erkennung Heuristik / verhaltensbasiert	⊕⊕ / ⊖⊖	○ / ⊖⊖	⊕ / ⊖⊖	○ / ⊕	⊕⊕ / ○
Erkennung Rootkits / Web-Exploits	⊕ / ⊕⊕	⊕ / ⊖	⊕ / ⊖	⊕ / ⊖	⊕ / ○
Signatur-Updates und Reaktionszeiten	⊕⊕	⊖	⊕	⊕	⊕⊕
Bedienung	⊕	○	⊖	⊖	⊕
Geschwindigkeit	⊕	⊕⊕	○	⊖⊖	⊖
Preis für drei PCs (neu / Verlängerung)	50 € / 50 € [5]	62 € / 47 € [5]	30 € / 22 €	50 € / 40 €	40 € / 35 €

[1] standardmäßig werden ausgehende Mails nicht gescannt
[2] standardmäßig wird HTTP-Verkehr nicht gescannt
[3] meldet nur 3 von 4 passwortgeschützten Archiven
[4] trotz Meldung, dass die verschickte E-Mail einen infizierten Anhang enthält, nicht geblockt, Hersteller hat nachgebessert

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe

des Update-Mechanismus konnte auch McAfee nicht liefern.

Als dann Artemis aktiv war, erkannte der Wächter tatsächlich viele Gefahren frühzeitig; McAfees sonst ungenügende Reaktionszeit von 10 bis 12 Stunden reduzierte sich auf den Spitzenwert von 0 bis 2. Doch zu welchem Preis! Ein harmloses Knoppicillin-Update-Skript, der Fast-File-Encryptor von der c't-Jubiläums-DVD und eine Reihe weiterer Programme wurden großzügig mit dem „Generic!-Artemis"-Mal gebrandmarkt. Diese Fehlalarmschwemme muss McAfee schleunigst in den Griff bekommen.

Ich wollte doch nur wieder „Eine Stufe höher".

Eigentlich untypisch für ein Antivirus-Produkt ist die eingebaute Firewall mit vielen Einstellmöglichkeiten. Die Bedienung von VirusScan ist umständlich. So braucht man nach einem befundlosen Schnellscan einer Datei drei Mausklicks, bis man weiterarbeiten kann. Hat man das Scanprotokoll einmal aufgespürt, erklärt es, dass zwei verdächtige Dateien gefunden und eine davon in Quarantäne gestellt wurden – welche das waren, muss man an anderer Stelle ermitteln. Schade, dass die renommierte Firma die gute Basis mit sehr guten bis guten Ergebnissen bei Signaturscans und Heuristik nicht in ein gutes Gesamtpaket umsetzen kann.

Norman Antivirus & Antispyware

Norman wirbt besonders mit seiner Sandbox-Technik, die unbekannte Schädlinge vor dem Ausführen erkennen soll. Im Test erzielte diese Heuristik jedoch kein herausragendes Ergebnis. Die eher durchschnittliche Scan-Engine versieht Norman mit einer grauenhaften Oberfläche. Da erscheint beim Klick auf die Menüoption „Eine Stufe höher" plötzlich eine Internet-Explorer-Warnung, dass man Informationen ans Internet sende, die für andere sichtbar seien. Den Versuch eines eingeschränkten Anwenders, ein Update vorzunehmen, quittiert

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

	Kaspersky Anti-Virus 2009	Eset NOD32 Antivirus	Norton AntiVirus 2009	Panda Antivirus Pro 2009	Windows Live OneCare
	Kaspersky Lab	Eset	Symantec	Panda Security	Microsoft
	www.kaspersky.de	www.eset.de	www.symantec.de	www.pandasecurity.com	http://onecare.live.com/
	8.0.0.454	3.0.672.0	16.0.0.125	8.00.00	2.5.2900.15
	XP (+ 64 Bit)/Vista (+ 64 Bit)	2000/XP (+ 64 Bit)/Vista (+ 64 Bit)	XP/Vista (+ 64 Bit)	XP(+ 64 Bit)/Vista (+ 64 Bit)	XP/Vista (+ 64 Bit)
	160 / 85 KByte	21 / 60 KByte	1750 / 10 KByte	21 / 135 KByte	21 / 150 KByte
	2 bis 4 Stunden	2 bis 4 Stunden	0 bis 2 Stunden	6 bis 8 Stunden	6 bis 8 Stunden
	✓/✓	–/– [4]	✓/✓	✓/✓	–/–
	✓	✓	✓	✓	–
	–/✓/✓	–/–/–	✓/–/✓	✓/–/–	–/–/–
	99 %	94 %	99 %	97 %	97 %
	98 %	94 %	90 %	96 %	97 %
	56 % / 46 %	47 % / 45 %	45 % / 41 %	25 % / 25 %	57 % / 43 %
	89 %	86 %	93 %	57 %	76 %
	7 / 5	9 / 9	9 / 9	5 / 4	4 / 4
	3	2	4	2	0
	6	0	1	4	0
	6 / 0	–	14 / 5	10 / 2	0 / 9 [7]
	–	–	–	1 / 2	5 / 0 [7]
	50 s / 108 s	62 s / 95 s	48 s / 105 s	48 s / 79 s	102 s / 135 s
	632 s	598 s	788 s	766 s	760 s
	23	18	20	23	23
	11	10	10	11	11
	6	6	5	6	6
	6	2	5	6	6
	✓	✓	–	–	–
	30 / 21 / 8	4 / 3 / 8	30 / 21 / 7	30 / 21 / 8	30 / 21 / 7
	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕
	⊕ / ○	⊕ / ⊖⊖	⊕ / ⊕⊕	⊖ / ⊖	⊕ / ⊖⊖
	○ / ⊖	⊕⊕ / ⊖	⊕⊕ / ○	⊖ / ⊖	⊖ / ⊖⊖
	⊕	⊕	⊕⊕	⊖	⊖
	○	○	⊕	⊕	○
	⊕⊕	⊕⊕	⊕	⊕	○
	50 € / 35 €	65 € / 45 €	40 € / 30 €	45 € / 35 €	50 € / 50€

[5] kostenlose Version mit Einschränkungen für Privatgebrauch
[6] Behaviour Blocking per Default aus
[7] Firewall meldet Netzwerkaktivität

Trend Micro Internet Security 2009

Trend Micro liefert zumindest in Europa kein reines Antiviren-Produkt mehr, sodass wir die Security Suite auf ihre Schutzfunktion vor Schadsoftware getestet haben. Das Ergebnis fiel erschreckend aus. Dass ein namhafter Hersteller mit seinem hochpreisigen Produkt bei den Signaturscans schlechter abschneidet als das frei verfügbare Open-Source-Projekt ClamAV, stellt seine Existenzberechtigung in Frage. Auch die Werte der Heuristik liegen weit am unteren Ende der Skala. Das können auch die guten Anti-Rootkit-Funktionen nicht ausgleichen.

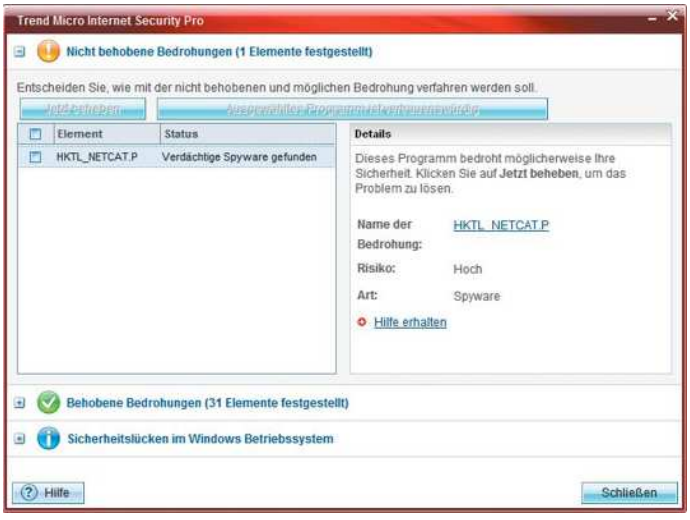
Die Systembelastung durch den Virenwächter ist durchschnittlich. Der sehr hohe Tabellenwert für die Performance-Testsuite ist vor allem auf ein Problem beim Kopieren von Netzlaufwerken zurückzuführen.

Bei den Verhaltenstests konnten nur fünf Schädlinge den Rechner infizieren. In vielen Fällen schlug allerdings nur die Firewall mit unspezifischen Meldungen Alarm, wie sie auch viele harmlose Programme erzeugen. Es ist fraglich, ob da jeder Anwender wie wir auf „blockieren“ gedrückt hätte. Direkt nach der Installation auf einem sauberen System warnte die Firewall etwa vor verdächtigen Aktivitäten von svchost.exe. Echte Verhaltenswächter können das besser – wie die nächsten beiden Programme demonstrierten.

A-Squared Anti-Malware

Der östereichische Hersteller Emsi Software sammelte zunächst Erfahrungen im Bereich Dialer- und Spyware-Abwehr. Dazu entwickelte er ein Modul, das das Verhalten von Programmen in Echt- das Programm mit der Meldung „Es fehlen die Rechte für das Download-Verzeichnis“. Zwischendurch zeigt ein roter Balken, dass bei einem Scan eine infizierte Datei nicht gereinigt wurde. Welche? Was tun? Fehlanzeige!

Erschwerend hinzu kommt, dass Norman kein einziges der zehn Rootkits entfernen konnte und auch keine Verhaltensanalyse vornimmt. Außerdem ist der Scanner spürbar langsamer als seine Konkurrenten. Fazit: Das muss man sich nicht antun, vielleicht bringt die für Anfang 2009 angekündigte Version Besserung.



Wo soll das enden, wenn jetzt schon das universelle Netzwerk-Tool netcat als „verdächtige Spyware“ gemeldet wird.

Immerhin 20 Prozent der A-Squared-Nutzer hielten Firefox tatsächlich für gefährlich. Das spricht gegen den Virenschutz.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Antiviren-Software für Windows XP und Vista

Programmname	A-Squared Anti-Malware 4.0	Avast! 4 Professional	CA Anti-Virus plus CA Anti-Spyware 2009	ClamWin Free Antivirus	Ikarus virus.utilities
Hersteller	Emsi Software	Alwil Software	CA	ClamWin	Ikarus Security Software
Homepage	www.emsisoft.de	www.avast.com	shop.ca.com	de.clamwin.com	www.ikarus.at
Programmversion	4.0.0.60	4.8.1229	10.0.0.157	0.94	1.0.91
unterstützte Windows-Versionen (Herstellerangaben)	XP/Vista	2000/XP(+64Bit)/Vista(+64Bit)	2000/XP/Vista	XP(+64Bit)/Vista(+64Bit)	2000/XP/Vista(+64Bit)
Updates pro Woche / durchschnittliche Größe	43 / 180 KByte	9 / 140 KByte	8 / 80 KByte	36 / 60 KByte	34 / 150 KByte
mittlere Reaktionszeit bei Ausbrüchen	2 bis 4 Stunden	6 bis 8 Stunden	10 bis 12 Stunden	2 bis 4 Stunden	2 bis 4 Stunden
Funktionsumfang					
Prüfung bei E-Mail-Empfang/-Versand (Outlook Express und Thunderbird)	– / –	✓ / ✓	✓ / –	– / –	✓ / –
Webtraffic-Prüfung	–	✓ [1]	–	–	–
Rettungsmedien: beiliegend / erstellbar / aktualisierbar	– / – / –	– / – / –	– / – / –	– / – / –	– / – / –
Erkennung					
Signatur: Schadsoftware (485129)	99 %	99 %	58 %	82 %	99 %
Signatur: Ad- und Spyware (23117)	95 %	92 %	64 %	84 %	95 %
Heuristik bei 2 / 4 Wochen alten Signaturen	51 % / 45 %	31 % / 30 %	18 % / 16 %	19 % / 19 %	51 % / 45 %
Win32-Laufzeitpacker	62 %	49 %	23 %	21 %	62 %
Rootkits (erkannt/entfernt) (von 10/9)	4 / 4	5 / 4	3 / 0	2 / 2	2 / 2
Web-Exploits (10)	–	4	–	–	–
Fehlalarme (von 20 000 / 25 000 sauberen Dateien)	25 / 22	3 / 11	23 / 1	26 / 9	24 / 22
Verhaltenserkennung					
Schadsoftware blockiert / warnt (von 20)	15 / 0	–	–	–	–
harmloses Programm gewarnt / blockiert (von 20)	4 / 5	–	–	–	–
Performance					
Scanzeit 741 MByte: On-Demand/On-Access	64 s / – [3]	146 s / 74 s	62 s / 84 s	227 s / – [5]	66 s / 117 s
Test-Suite vor 1. Komplettscan (nacktes Vista: 467s)	569 s	653 s	945 s	– [5]	873 s
On-Demand-Scanner: Scantiefe					
modifizierte Archive erkannt (von 23)	11	23	20	17	13
einfach gepackte Archive (von 11)	7	11	10	9	9
verschachtelte Archive (von 6)	4	6	5	4	4
selbstentpackende Archive (von 6)	0	6	5	4	0
Warnung bei passwortgeschützten Archiven	–	✓	–	–	–
Scan eingebetteter Objekte: OLE (max. 30) / Web-OLE (max. 21) / passwortgeschützt (max.8)	9 / 2 / 7	9 / 18 / 7	27 / 6 / 8	20 / 0 / 6	7 / 2 / 7
Bewertung					
Signatur-Erkennung Schadsoftware / Ad- und Spyware	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕	⊖⊖ / ⊖⊖	⊖ / ⊖	⊕⊕ / ⊕⊕
Erkennung Heuristik / verhaltensbasiert	⊕ / ○ [2]	⊖ / ⊖⊖	⊖⊖ / ⊖⊖	⊖⊖ / ⊖⊖	⊕ / ⊖⊖
Erkennung Rootkits / Web-Exploits	⊖ / ⊖⊖	⊖ / ○	⊖⊖ / ⊖⊖	⊖⊖ / ⊖⊖	⊖ / ⊖⊖
Signatur-Updates und Reaktionszeiten	⊕	⊖	⊖⊖	⊕	⊕
Bedienung	○ [2]	○	○	○	⊕
Geschwindigkeit	⊕⊕ [3]	⊕⊕	○	–	○
Preis für 3 PCs (Neu / Verlängerung)	50 € / 50 €	85 € / 60 € [7,8]	40 € / 35 € (Download)	kostenlos / kostenlos	34 € / 34 €

[1] nicht als Proxy [2] Abwertung wegen Fehlalarm [3] Wächter prüft Dateien nicht beim Kopieren [4] verzerrt durch ein Problem mit Netzlaufwerken [5] kein Wächter

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe

zeit beobachtet und analysiert. In Kombination mit der AV-Engine von Ikarus wurde daraus A-Squared Anti-Malware. Allerdings ist bei A-Squared der Wächter so eingestellt, dass er Dateien beim Kopieren nicht prüft und auch beim Start einer Datei kommt der Signaturscan offenbar nicht immer zum Einsatz.

Angesichts der Verwandtschaft verwundert es kaum, dass die Scanergebnisse weitgehend identisch zu denen der virus.utilities ausfallen – einschließlich der hohen Fehlalarmquote. Erst bei den Tests zur Verhaltenserkennung kann A-Squared seine Stärken richtig ausspielen. Nur ein einziger von zwanzig Schädlingen konnte ganz unbemerkt durchrutschen.

Der Preis, den man für diesen verhaltensbasierten Schutz zu zahlen hat, ist allerdings hoch. A-Squared konfrontiert den Anwender auch im Normalbetrieb ständig mit Warnungen, die ihm eine Entscheidung abverlangen. So wurde im Test Firefox beim ersten Start als Programm mit „Backdoor-ähnlichem Verhalten“ denunziert. Und als wir dies akzeptierten, erschien prompt eine zweite Warnung, die ihm „Spyware-Verhalten“ attestierte.

A-Squared versucht, den Entscheidungsprozess durch Empfehlungen zu unterstützen. Diese beruhen auf Community-Feedback der Art: „69 Prozent der Anwender haben diese Warnung ignoriert“. Es ist fraglich, ob Mehrheitsentscheidungen geeignet sind, Schadsoftware aufzuspüren. Was hätten wohl diese 69 Prozent bei dem Rootkit angeklickt, das beim Abspielen von Sonys Audio-CDs installiert wurde? Und die Tatsache, dass A-Squared über zwanzig Prozent der Anwender davon abgehalten hat, ein so bekannt gutartiges Programm wie Firefox zu starten, zeigt, wie viel Unsicherheit das Programm beim Anwender erzeugt.

Die Warnungen von ThreatFire geben hilfreiche Hinweise, was sie ausgelöst hat.

PC Tools ThreatFire Pro

ThreatFire von PC Tools, das mittlerweile Symantec gehört, verfolgt einen ähnlichen Ansatz. Es ergänzt die hauseigene Verhaltenskontrolle mit einem Viren-Scanner, der auf der wenig bekannten, bulgarischen Virusbuster-Engine beruht, dessen Scan-Resultate jedoch nicht überzeugen. Auch hier schont der Wächter in der Standardeinstellung Ressourcen und mischt sich beispielsweise beim Kopieren nicht

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

	McAfee VirusScan Plus 2009	Norman Antivirus & Antispyware	PC Tools ThreatFire Pro	Trend Micro Internet Security 2009
	McAfee	Norman Data Defense Systems	PC Tools	Trend Micro
	www.mcafee.com/de/default.asp	www.norman.de	www.pctools.com/de	www.trendmicro.de
	13.0 Build 218	7.10	4.0.0.8	17.0.1367
	2000/XP/Vista(+64Bit)	2000/XP/Vista	2000/XP/Vista	XP/Vista(+64 Bit)
	8 / 125 KByte	7 / 120 KByte	10 / 180 KByte	8 / 115 KByte
	0 bis 2 Stunden[6]	6 bis 8 Stunden	6 bis 8 Stunden	6 bis 8 Stunden
	✓ / –	✓ / ✓	– / –	✓ / ✓
	–	–	–	–
	– / – / –	– / – / –	– / – / –	– / – / –
	98 %	94 %	80 %	82 %
	99 %	91 %	78 %	67 %
	46 % / 43 %	42 % / 40 %	29 % / 27 %	23 % / 20 %
	80 %	67 %	20 %	13 %
	7 / 7	1 / 0	8 / 8	8 / 8
	–	–	–	–
	8 / 17	0 / 5	3 / 9	0 / 4
	–	–	18 /0	9 / 5
	–	–	0 / 0	0 / 0
	78 s / 135 s	215 s / 138 s	68 s / – [3]	99 s / 134 s
	608 s	592 s	583 s	1305 s [4]
	22	15	13	21
	11	10	8	11
	6	5	0	6
	5	0	5	4
	–	✓	–	–
	30 / 15 / 8	20 / 3 / 7	19 / 3 / 7	30 / 21 / 8
	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕ / ⊕	⊖ / ⊖⊖	⊖ / ⊖⊖
	⊕ / ⊖⊖	○ / ⊖⊖	⊖⊖ / ⊕⊕	⊖⊖ / ○
	○ / ⊖⊖	⊖⊖ / ⊖⊖	⊕ / ⊖⊖	⊕ / ⊖⊖
	⊕⊕ [6]	⊖	⊖	⊖
	⊖	⊖⊖	○	⊕
	○	○	⊕⊕ [3]	○
	25 € / 25 €	40 € / 30 €	30 € / 30 € [8]	50 € / 40 €

[6] mit Artemis, sonst ca. 10–12 Stunden [7] kostenlose Version für Privatanwender [8] für 10 PCs (Listenpreis für 3 PCs 110,49 €) [9] nur Outlook Express

ein. Und wie auch A-Squared meldet sich ThreatFire nicht im Windows-Sicherheitscenter an. Das erleichtert es, das Programm mit einem klassischen Virenschutz zu kombinieren.

Allerdings geht ThreatFire deutlich sparsamer mit seinen Warnungen zu verdächtigem Verhalten um. Obwohl es sich ebenfalls nur von einem Schädling austricksen ließ – einem anderen als A-Squared – gab es bei der Gegenprobe mit regulären Programmen keine Warnungen. Auch während unseres Testbetriebs machte sich ThreatFire nicht störend bemerkbar. Offenbar hat es eine deutlich besser gepflegte Whitelist als A-Squared. Erst als wir beispielsweise die Exe-Datei des Internet Controllers veränderten, warnte ThreatFire vor den durchaus verdächtigen Aktivitäten des Sicherheits-Tools.

In ihrer Fixierung auf Anwendertauglichkeit verzichten mittlerweile viele Antiviren-Programme auf Erklärungen, was sie zu einer Warnung veranlasst hat. Nicht so ThreatFire. Hier bekommt man in der Regel durchaus hilfreiche Informationen wie die, dass gerade versucht wird, eine andere Applikation zu manipulieren.

Auch ThreatFire arbeitet mit Community-Unterstützung. Das heißt, es überträgt Informationen über Vorgänge auf dem PC und getroffene Entscheidungen an einen Server. Allerdings verzichtet PC Tools auf Entscheidungshilfen, die darauf beruhen, wie sich andere Anwender entschieden haben. Neben der getesteten Pro-Version gibt es für Privatanwender auch eine kostenlose, die sich vom Funktionsumfang nicht unterscheidet. Hauptunterschied ist, dass dann mit dem Abschalten der Berichte an den Server auch die automatische Aktualisierung wegfällt.

Fazit

Insgesamt haben sich vor allem die klassischen Antiviren-Programme in diesem Test nicht mit Ruhm bekleckert. Das zeigt sich schon daran, dass diesmal nur Trend Micro das Verhalten von Programmen analysiert, nur Avast den Webverkehr untersucht und kein einziger Hersteller Rettungsmedien vorzuweisen hatte. Die Programme im November-Test waren da schon deutlich weiter.

Auch die damals als allgemein recht gut befundene Erkennung und Reinigung von Rootkits ließ diesmal zu wünschen übrig. Nur McAfee und Trend Micro hatten hier etwas Präsentables vorzuweisen. Schon in der Basisdisziplin Signaturerkennung können eigentlich nur Avast, Ikarus und McAfee bestehen – aber alle mit dem Makel hoher Fehlalarmquoten behaftet. Zusammenfassend muss man konstatieren, dass keiner der Kandidaten dem Spitzentrio des letzten Tests das Wasser reichen kann.

Die Entscheidung für den richtigen Virenschutz fällt also nach wie vor zwischen Avira, G Data und Norton. Avira hat hervorragende Scan-Ergebnisse, aber noch keine Verhaltensanalyse vorzuweisen. G Data geht mit zwei Engines zu Werke, was hohe Erkennungsraten, aber leider auch mehr Fehlalarme bedeutet und Systemleistung kostet. Norton hat eine schwächere Heuristik als die beiden anderen, konnte aber mit der Verhaltenskontrolle punkten.

Bei den kostenlosen Lösungen kann sich Avast einen Platz neben Avira und AVG erobern, weil sie als einziger Hersteller darauf verzichten, bei der kostenlosen Version am Schutz zu sparen. AVG verstümmelt die Schutzfunktionen gegen Rootkits; Avira amputiert den Webschutz und die Spyware-Erkennung. Außerdem mag nicht jeder Aviras Werbeeinblendungen hinnehmen. Dafür müssen Avast-Nutzer eine deutlich schlechtere Heuristik in Kauf nehmen – und diese Oberfläche.

Für die positiven Überraschungen dieses Tests sorgten die Außenseiter. Das Open-Source-Projekt ClamAV hat sich in den letzten Jahren konstant verbessert und steckt mittlerweile als reiner Signaturscanner manch kommerzielles Produkt in die Tasche. Eine gute Wahl für den Zweit-Scanner auf dem Mail-Gateway ist es damit allemal.

Und ThreatFire konnte als Verhaltenskontrolleur überzeugen, der auf ausreichend schlankem Fuß lebt, dass man ihn auch durchaus einem Wächter zur Seite stellen kann, der das noch nicht kann. Mehr Tipps dazu gibt der nächste Artikel. (ju)

Literatur

[1] Jürgen Schmidt, Wachwechsel, 10 Antiviren-Programme im Test, c't 23/08, S. 146 c't

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Daniel Bachfeld

Immer sauber bleiben

Tipps und Tools für eine sichere System-Konfiguration

Nicht nur Piraten auf See sind derzeit mit ihren Kaper-Versuchen erfolgreich, auch Internet-Piraten entern immer häufiger Windows-PCs. Mit aufeinander abgestimmten Produkten und einer durchdachten Konfiguration lassen sich aber viele Angriffe erkennen und abwehren.

Nicht selten tragen Freunde, Verwandte oder Nachbarn den Wunsch an einen heran, man möge sich doch mal den Windows-Rechner anschauen. Irgendwas liefe da nicht richtig und was man denn überhaupt so für Programme empfehlen würde, um sich vor Angriffen zu schützen. Die Grundsicherung ist eigentlich schnell gemacht: Firewall einschalten, Virenscanner installieren und erst einmal alle Sicherheits-Updates einspielen. Eine ausreichend sichere Firewall ist unter Windows XP und Vista immer dabei und in der Regel auch schon eingeschaltet. Das automatische Windows-Update ist normalerweise auch schon aktiviert und lässt sich ansonsten mit vier Klicks wiederbeleben, falls es doch mal ausgeschaltet ist. Den Virenscanner seiner Wahl findet man durch die Lektüre des Artikels auf den vorhergehenden Seiten.

Mit diesen wenigen Maßnahmen lässt man schon viele Angriffe aus dem Internet ins Leere laufen. Doch insbesondere Webbasierte Attacken wie Drive-by-Downloads, Cross-Site-Scripting, Phishing-Raubzüge und Click-Jacking werden meist vom Virenscanner und der Firewall nicht erkannt und gegen eine verwundbare Version des Flash-Players hilft auch kein Windows-Update, sondern nur Updates von Adobe [1]. Versucht etwa eine präparierte Webseite, eine Lücke im Flash-Player-Plug-in auszunutzen, so bemerkt die Firewall davon gar nichts und der Virenscanner schlägt erst zu, wenn das System bereits infiziert ist – sofern der Schädling schon bekannt ist oder sich sehr verdächtig verhält.

Um sich also vor solchen Bedrohungen aus dem Web zu schützen, bedarf es zusätzlicher Maßnahmen. Vielen Virenscannern, auch den kommerziellen, fehlt eine vernünftige Verhaltenserkennung, mit denen sich Schädlinge auch ohne brandaktuelle Signaturen erkennen lassen. Eine gute Idee ist es daher, einem Virenscanner ohne Verhaltenserkennung den Behavioral Blocker ThreatFire Free zur Seite zu stellen. Der erkennt Schädlinge nicht anhand einer Signatur, sondern anhand verdächtiger Aktivitäten. Im Test tat er das in 19 von 20 Fällen. ThreatFire überwacht dazu unter anderem die Systemaufrufe eines Programms und schlägt Alarm, wenn er suspekte Handlungen bemerkt. Diese Echtzeit-Analyse nimmt kaum Ressourcen in Anspruch, sodass man ruhigen Gewissens zwei Antivirenlösungen parallel laufen lassen kann – etwas, von dem wir sonst eher abraten. Im Testbetrieb mit den kostenlosen Versionen von AVG und Avira traten bei uns keine Probleme auf, wobei wir zur fehlerfreien Installation des Verhaltenserkenners jedoch den Virenwächter kurzzeitig abschalten mussten. Allerdings kann es auf einigen Systemen in bestimmten Kombinationen trotzdem zu Unverträglichkeiten kommen, dann hilft nur probieren und die Recherche im ThreatFire-Forum.

Mit der Kombination spart man sich auch den Einsatz eines weiteren Antispyware-Tools, denn ThreatFire erkennt viele der kleinen Browser-Spione am Verhalten.

Manchen Anwendern vermag der Einsatz einer Personal Firewall, die auch ausgehenden Netzwerkverkehr kontrolliert, ein zusätzliches Gefühl von Sicherheit geben. Erfahrungsgemäß

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

sind aber die meisten Anwender mit den oftmals kryptischen Nachfragen der Produkte während der Lernphase und des späteren Betriebs überfordert. Dies führt dazu, dass die Firewall falsch konfiguriert wird und viele Anwendungen dann nicht mehr richtig funktionieren oder der Anwender zu viel erlaubt und die Firewall ohnehin alles durchlässt.

Angriffsfläche klein halten

Eine weitere sinnvolle Maßnahme ist es, Angriffen aus dem Weg zu gehen, indem man Software etwas abseits vom Mainstream benutzt. Beim Browser wäre dies beispielsweise Firefox 3.x der Mozilla Foundation, der zwar immer populärer wird und auch immer wieder kritische Lücken aufweist, aktuell aber noch weitgehend von den Virenautoren links liegen gelassen wird. Solange die meisten Anwender den Internet Explorer benutzen, lohnt sich der Aufwand nicht, extra Schadsoftware für den freien Browser zu schreiben. Zudem hat Firefox den Vorteil, dass der Anwender ihn mit praktischen Erweiterungen weiter absichern und aufmotzen kann – doch dazu später mehr.

Firefox nutzt Googles Safe-Browsing-API, um vor bekannten Phishing-Seiten zu warnen und bekannte bösartige Webseiten zu blockieren. Dazu lädt Firefox eine Phishing- und Malware-Blacklist von Google herunter, die Hashes von URLs enthalten. Diese vergleicht Firefox lokal mit dem Hash der gerade aufgerufenen URL. Ist der Hash in der Liste enthalten, fragt er sicherheitshalber nochmal bei Google nach, ob die Einstufung noch aktuell ist. Im Unterschied zum Phishing-Schutz des Internet Explorer 7 sendet Firefox nur in Ausnahmefällen Daten an ein Server, während der IE dies im Regelfall tut.

Schutz vor Phishing-Angriffen bietet auch der Mail-Client Thunderbird, der Mails auf Phishing-Merkmale untersucht und auf einen möglichen Betrugsversuch aufmerksam macht. Selbst wenn man die Warnung ignoriert und trotzdem auf einen Link in einer Mail klickt, blockiert Thunderbird den Aufruf der Webseite mit dem Firefox zunächst. Thunderbird warnt jedoch nicht vor Phishing-Mails, deren Text nicht im Mail-Body steckt, sondern dem Anwender als Bild präsentiert wird.

Skripte draußen halten

Schutz vor Cross-Site-Scripting-, Cross-Site-Request-Forgery- und ClickJacking-Angriffen bietet das Plug-in NoScript für Mozilla-basierte Browser [2]. NoScript macht das dedizierte Sperren und Zulassen aktiver Inhalte wie JavaScript, Java-Applets, Flash und Microsofts Silverlight zum Kinderspiel. Viele Seiten funktionieren ohnehin erstaunlich gut ohne JavaScript. Sobald es aber interaktiv wird – und sei es nur beim Log-in – muss man JavaScript allerdings oft wieder erlauben, etwa beim Online-Banking, eBay und PayPal. Dazu genügen zwei Mausklicks.

Web-2.0-Sites wie YouTube funktionieren ohne JavaScript leider gar nicht mehr, sodass man sie in die Ausnahmeliste aufnehmen muss – viele Seiten merken aber praktischerweise schon selbstständig, ob im Browser JavaScript eingeschaltet ist und weisen darauf hin, wenn sie es benötigen. Da insbesondere die meisten Google-Seiten gar nicht mehr ohne JavaScript auskommen, ist die Domain google.com bereits standardmäßig in die Ausnahmeliste von NoScript eingetragen.

NoScript wehrt JavaScript-basierte Angriffe auf den Browser ab.

Hat man mit NoScript erst einmal ein gewisse „Trainings-Phase" hinter sich gebracht und die eigenen Lieblingsseiten alle definiert, surft es sich fortan relativ unbeschwert und deutlich sicherer. Zwar ist man auch auf seinen vertrauten und für JavaScript freigegebenen Seiten nicht vor Angriffen geschützt, wenn Kriminelle dort eindringen und Inhalte manipulieren. NoScript kann aber auch viele Cross-Site-Scripting-Angriffe von erlaubten Seiten erkennen und verhindern.

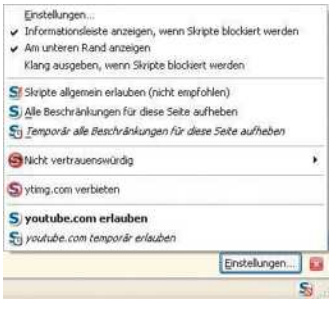
Darüber hinaus kann es auch IFrames aus Webseiten ausfiltern und nur auf Erlaubnis des Anwenders öffnen. Es ist empfehlenswert, diese in der Standardeinstellung deaktivierte Option anzustellen, da insbesondere Kriminelle diese IFrames nutzen, um Schadcode in gehackte Webseiten einzubetten.

Erst seit relativ kurzer Zeit schützt NoScript auch vor sogenannten ClickJacking- beziehungsweise „UI Redressing"-Attacken. Dabei bringt ein Angreifer einen Anwender dazu, anstatt auf legitime Links oder Buttons auf durchsichtig eingebettete oder der Seite überlagerte Objekte zu klicken. Meist stimmt der Anwender dabei unbemerkt einer gefährlichen Aktion zu. Mitunter verwenden aber auch die Entwickler legitimer Seiten transparente Elemente, sodass NoScript fälschlicherweise Alarm schlägt, obwohl gar kein Angriff stattgefunden hat. Hier hilft es manchmal nur, zu strenge Einstellungen zurückzunehmen.

Fenster geschlossen halten

Neben zusätzlichen technischen Maßnahmen kann auch ein vorsichtigeres Surf-Verhalten verhindern, dass Angreifer mit ihren Attacken Erfolg haben. Dies fängt damit an, dass man etwa beim Online-Banking keine weiteren Browser-Fenster mit anderen Webseiten offen hält. Damit lässt sich definitiv ausschließen, dass eine andere Seite durch einen Fehler im Browser Zugriff auf die Bankenseite erhält. Wichtig ist dabei auch, den Browser vorher vollständig zu schließen und nicht etwa eine zuvor beendete Sitzung im Firefox wiederherzustellen.

Mit der Verhaltenserkennung ist ThreatFire auch in der Lage, Spyware zu blockieren.



Die Konfiguration des NoScript-Plug-in erreicht man schnell über einen Klick auf das S-Symbol rechts unten im Browser.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Beim Aufruf der Bankseite oder einer anderen Seite, auf der man vertrauliche Anmeldeninformationen eingeben will, muss man darauf achten, dass die Verbindung mit SSL gesichert ist. Im einfachsten Fall erscheint im Firefox unten rechts ein Schlosssymbol. Auf besser ausgestatteten Webseiten sorgt ein erweitertes SSL-Zertifikat dafür, dass sich Teile der Adressleiste im Browser grün färben. So einfach dieser Tipp ist, so sehr hilft er doch, die meisten Phishing-Seiten zu erkennen.

Am Ende einer Sitzung gilt es, sich ordnungsgemäß auszuloggen, um die vom Server vergebene Session-ID und das möglicherweise gespeicherte Cookie ungültig zu machen. Beim einfachen Schließen eines Browser-Fensters bleiben die Verbindungsdaten noch eine Weile gültig – im schlimmsten Fall kann eine neu geöffnete, präparierte Seite dies ausnutzen und auf das Konto zugreifen.

Alles frisch halten

Neben der eingangs erwähnten Installation von Microsoft-Sicherheits-Updates ist es wichtig, auch die restliche Software auf dem neuesten Stand zu halten [3]. Firefox und Thunderbird haben automatische Update-Funktionen bereits integriert, der größte Teil der Software bietet jedoch oft keine Funktion für eine automatische Aktualisierung. Mit Update-Managern lassen sich veraltete und unsichere Programme auf einem Windows-System aufspüren, um sie gegen neuere Versionen auszutauschen. Gute Erfahrungen haben wir mit Secunias kostenlosem Personal Software Inspector (PSI) gemacht.

PSI durchsucht die ganze Festplatte, schickt die Ergebnisse SSL-gesichert an einen Server und erhält als Antwort, welche Versionen unsicher sind. In der erweiterten Ansicht stellt das Tool die Ergebnisse seiner Analysen übersichtlich in den getrennten Listen „Sicher“, „Unsicher“ und „Veraltet“ dar. Darüber hinaus bietet PSI zu jedem unterstützten Programm Informationen zum Verwendungszweck, Hinweise zur Aktualisierung und einen direkten Download-Link. Nach der Installation sollte man die Option „Nur einfach zu aktualisierende Programme anzeigen“ deaktivieren, da sonst möglicherweise einige unsichere Programme aus der Liste verschwinden. PSI installiert sich als Hintergrunddienst, der fortan über die Versionen installierter Software wacht – allerdings macht es das nur, wenn der Anwender als Administrator angemeldet ist. Wer Secunia nicht andauernd über seinen Programmstand informieren oder Hauptspeicher sparen will, sollte die Option „Programmüberwachung“ deaktivieren und PSI lieber regelmäßig von Hand starten.

Apropos Speicherverbrauch: Ein begrenzender Faktor für sicherheitstechnische Erweiterungen ist die Hardwareausstattung. Mit 512 MByte Hauptspeicher bleibt nicht viel Spielraum für Experimente. Bei installierter Antivirensoftware sind typischerweise rund 300 MByte bereits vergeben. Startet man dann weitere Software, beginnt das Betriebssystem mit dem Auslagern auf Festplatte – sprich das System steht. Zusätzliche Sicherheitsprogramme, die im Hintergrund arbeiten und dafür natürlich auch Speicher benötigen, verschärfen diese Situation ungebührlich. Erst ab 1024 MByte RAM kann man die aufgeführten Empfehlungen ohne nennenswerte Leistungseinbußen umsetzen.

Dubiose Antivirenprogramme

Immer häufiger werden Anwender beim Surfen im Internet mit aggressiver Werbung für Antiviren- oder Antispyware-Produkte konfrontiert. Mit vorgetäuschten Scans der Festplatte und Falschmeldungen zu mutmaßlichen Bedrohungen oder Verseuchungen des Rechners versuchen präparierte Webseiten, Anwender zu erschrecken – daher nennt man die Produkte auch Scareware. Ziel ist es, den Anwender zum Kauf einer Vollversion zu bewegen – meist für einen Preis zwischen 30 und 40 Euro. Die Software weist in der Regel jedoch keine Schutzfunktion auf.

Daher sind die Anbieter dieser dubiosen Software ins Visier von Verbraucherschützern und seriösen Softwareherstellern geraten, die beispielsweise in den USA Klage eingereicht haben und bei einigen Anbietern die Verbreitung betrügerischer Software unterbinden konnten. Doch damit ist der Kampf noch längst nicht gewonnen, denn die Betrüger legen nach: Um den Vorwurf der Funktionslosigkeit zu entkräften, integrieren sie den quelloffenen Scanner ClamAV in neuere Versionen ihrer Scareware. Damit erhält der Kunde zwar weiterhin keinen vollwertigen Scanner, aber immerhin einen Scanner; und nach Leistung wird schließlich nicht bezahlt. Wie man Scareware erkennt, sich davor schützt und sie im Fall der Fälle beseitigt, ist unter [5] erklärt.

Wer mit einem so unsicheren System im Internet unterwegs ist, ist schnell mit einem Schädling infiziert.

Übersicht behalten

Mail bleibt weiterhin eines der größten Einfallstore für Viren. Häufig versuchen die Virenprogrammierer, die ausführbaren Anhänge als Datei mit harmloser Endung zu tarnen, beispielsweise als PDF-Dokument. Dabei machen sie sich zunutze, dass Windows die Endung bei bekannten Erweiterungen ausblendet. Aus rechnung.pdf.exe wird dann rechnung.pdf. Hat der Malware-Autor der Datei dann noch das Adobe-Icon für PDF-Dateien verpasst, so ist die Tarnung fast perfekt. Um solche Tricksereien zu erkennen, muss man im Windows Explorer die Option „Extras/Ordneroptionen/Ansicht/Erweiterungen bei bekannten Dateitypen ausblenden“ deaktivieren. Dort kann man auch gleich die Option „Versteckte Dateien und Ordner/Alle Dateien und Ordner“ aktivieren.

Besitzer von Laptops sollten zum Schutz ihres Systems und/oder ihrer Daten zusätzlich ein Verschlüsselungstool wie TrueCrypt einsetzen [4]. Nach einem Diebstahl des Geräts muss man sich dann keine Sorgen mehr machen, dass jemand damit Schindluder treibt. Allerdings bietet die Verschlüsselung keinen Schutz davor, dass ein installierter Trojanern alle Daten mitliest – der kann schließlich alles das sehen, was auch der Anwender sehen kann. Aber zu einer unbemerkten Infektion sollte es mit den vorgeschlagenen Schritten gar nicht erst kommen. (dab)

Literatur & Links

[1] Daniel Bachfeld, Dunkle Flecken, Neuartige Angriffe überrumpeln Webanwender, c’t 11/08, S. 82

[2] Daniel Bachfeld, Dirk Knop, Mehr Licht!, Selbstschutz vor den neuen Bedrohungen aus dem Netz, c’t 11/08, S. 88

[3] Daniel Bachfeld, Schnell aktuell, Update-Manager sorgen für mehr Windows-Sicherheit, c’t 19/08, S. 198

[4] Karsten Violka, Abrahams Schoß, TrueCrypt 5 verschlüsselt Windows komplett, c’t 8/08, S. 188

[5] Daniel Bachfeld, Scharlatane und Hochstapler, Zweifelhafte Antiviren-Produkte, www.heise.de/security/Zweifelhafte-Antiviren-Produkte–/artikel/117197

Soft-Link 0902082 c't

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Christiane Rütten

Schön kompliziert

Passwörter mit Köpfchen

Die Liste der Dienste und Accounts, die mit einem Passwort gesichert werden wollen, wird länger und länger. Wer nicht gerade ein Elefantengedächtnis hat, bekommt schnell Probleme – wer überall dasselbe Passwort verwendet, erst recht. Doch mit einem guten Passwortsystem und dem richtigen Umgang mit Passwörtern fährt man sowohl sicher als auch bequem.

Die Kombination von Benutzername und Passwort ist nach wie vor die wichtigste Methode, sich am PC und für einen Internet-Dienst zu authentifizieren. Weil der Benutzername oft öffentlich einsehbar ist – etwa bei einer Internet-Auktion – oder sich aus vorhersehbaren Personenmerkmalen wie Pseudonymen, Namen oder Mitgliedsnummern ergibt, hängt die Sicherheit dieses Systems hauptsächlich von der Wahl eines guten Passworts ab.

Die gängige Faustformel lautet, dass ein gutes Passwort mindestens zehn Zeichen lang und aus einer möglichst zufälligen Mischung aus Groß- und Kleinbuchstaben, Ziffern sowie Sonderzeichen bestehen soll. Solche Passwörter kann man sich aber kaum merken und die Zahl von Diensten und Zugängen, für die ein Passwort nötig ist, wird immer größer: PC-Log-in daheim und auf der Arbeit, Notebook, das private Blog, die vier E-Mail-Konten, für ICQ, MSN und Jabber, das Forum für Kochrezepte, das Forum für … und so weiter. Die Konsequenz ist, dass viele Anwender leicht zu merkende Trivialpasswörter verwenden oder für alle Dienste dasselbe Passwort nehmen.

Mit einem guten Passwortschema kann man sich beliebig viele einprägsame Passwörter für hohe Sicherheitsansprüche generieren: die Ergänzung eines immer gleichen Grundpassworts mit einer dienstspezifischen Erweiterung. Denn die beiden wichtigsten Methoden, der Erinnerung auf die Sprünge zu helfen, sind ein Bezug zum Anwendungsfall sowie regelmäßige Wiederholung durch möglichst häufige Verwendung. Beide für sich genommen sind höchst problematisch, doch die geschickte Kombination bringt den entscheidenden Dreh.

Wichtig ist, dass das Grundpasswort für sich genommen ein gutes Passwort ist und Angriffen mit Wortlisten, Brute-Force und gezieltem Raten standhalten kann. Da man diesen Teil recht häufig eintippen muss – nämlich bei jedem nach diesem Schema generierten Passwort –, brennt sich durch die Wiederholung selbst eine lange und komplizierte Zeichenfolge wie „kL/ngS,4=!Bla#vb“ schnell ins Gedächtnis.

Ganz so lang und kompliziert muss das Grundpasswort in der Praxis nicht sein, da es nie alleinstehend verwendet werden darf; acht Buchstaben mit Sonderzeichen sollten mehr als genug sein. Es sollte außerdem keine Anführungszeichen oder Kaufmanns-Unds (&) enthalten, weil sie viele Formulare ablehnen. Je nach Tastaturbelegung können auch Umlaute Probleme machen. Wichtig ist außerdem, dass dieser Passwortteil keinen Bezug zum Nutzer enthält, um gezieltes Raten zu verhindern.

Kurzfassung

Gelegentlich kommt man in die Situation, dass man einem Anbieter nicht so recht traut – sei es, weil er die Zugangsdaten im Klartext überträgt oder er keinen guten Ruf genießt – oder dass einem der Schutz des Accounts nicht besonders wichtig ist. Für solche Fälle sollte man sich eine vereinfachte Variante des Grundpasswortes überlegen, indem man beispielsweise alle Sonderzeichen auslässt und alles klein schreibt.

So ist sichergestellt, dass ein Angreifer keinen Zugriff auf

Dienstteil	Grundpasswort
Laptop	:9,V7a-s9BB+
mailkonto1	:9,V7a-s9BB+
auktionen	:9,V7a-s9BB+
Blog	:9,V7a-s9BB+

Mit dem richtigen Passwortschema lassen sich beliebig viele einprägsame und trotzdem sichere Passwörter generieren.

Mythos: „Die Länge macht’s!“

Analysen von Passwortlisten haben ergeben, dass sich die häufigsten Passwörter aus einem Wort und einer angehängten oder vorangestellten Zahl zusammensetzen. Dies wissen auch die Schreiber von Knackprogrammen, weshalb Passwörter wie „passwort1“ oder „daniel76“ keinen nennenswert besseren Schutz bieten als die Wörter ohne Zahl. Solche Kennwörter kann man sich zwar gut merken, doch sie halten keinem Wörterbuchangriff stand.

Eine ebenfalls weit verbreitete, aber schlechte Zutat für Passwörter sind Namen und Geburtsjahre. Man kann davon ausgehen, dass die meisten Internetnutzer den 50 Jahrgängen vor 2000 angehören. Betrachtet man nun die Kombination aus Vorname mit rund sechs Zeichen und Jahreszahl mit zwei oder vier Ziffern, so ergeben sich rund neun Zeichen lange Passwörter.

Das klingt erst einmal viel, heißt es doch vielerorts, acht Zeichen seien meist genug. Aus neun Kleinbuchstaben und Zahlen ergeben sich immerhin rund 100 Billionen (36^9) mögliche Passwörter, die man per Brute-Force durchprobieren müsste. Doch wenn man bedenkt, dass eine Liste der 1000 häufigsten Vornamen das Gros der Anwender hierzulande abdeckt, ergeben sich zusammen mit den 50 Jahrgängen gerade einmal 50 000 verschiedene Passwörter, die unter Umständen sehr schnell durchprobiert sind.

Abgesehen davon wissen Daniels Bekannte und Leser seiner Website aber auch wahrscheinlich, dass er 1976 geboren wurde, er sich für Skateboardfahren interessiert, in Berlin wohnt und so weiter. Die Länge eines Passwortes ist somit kein hinreichend aussagekräftiges Maß für seine Qualität. Mindestens ebenso wichtig ist, aus welchen Komponenten es besteht, wie viele mögliche Zustände diese einnehmen können und wie leicht es ist, sie aus den bekannten Daten zu einer Person abzuleiten und sie so gezielt zu erraten.

Auch Antworten auf Sicherheitsfragen sollten nicht vernachlässigt, sondern mit Köpfchen beantwortet werden. Der E-Mail-Account der US-Vizepräsidentschaftskandidatin Sarah Palin konnte beispielsweise geknackt werden, weil sich die Antworten auf die Sicherheitsfragen der Passwort-Rücksetzung nach einer kurzen Internet-Recherche aus der Vita der Gouverneurin herleiten ließen.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

wichtigere Dienste erlangen könnte, selbst wenn ihm das vereinfachte Grundpasswort in die Hände fällt und er das Passwortsystem durchschauen kann. Ein solcher Einbruch von Konto zu Konto nennt sich Klassenbruch (class break) und ist auch der Grund dafür, dass man grundsätzlich nicht überall dasselbe Passwort verwenden sollte.

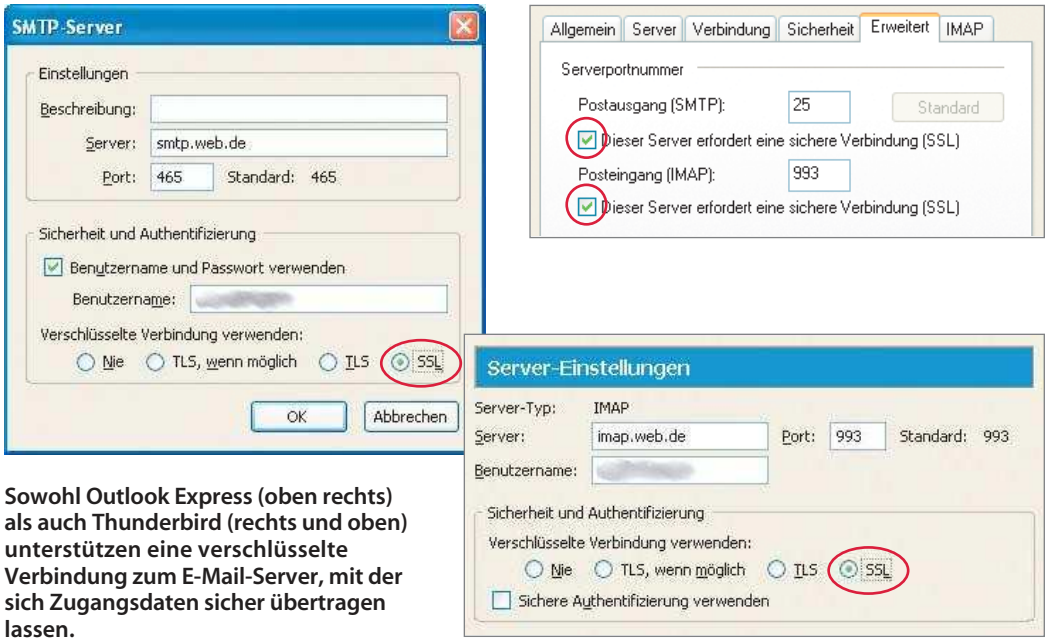
Sicher unterwegs

Selbst das beste Passwort nützt nichts, wenn man es unverschlüsselt durch die Gegend schickt und es beispielsweise beim WLAN-Surfen im Café alle Leute in Reichweite mitlauschen (sniffen) können. Bei Web-Diensten, die sich per Browser bedienen lassen, gibt es leider kein verlässliches Anzeichen dafür, dass die Anmeldedaten verschlüsselt zum Server wandern. Einigermaßen sicher kann man sich dessen sein, wenn sowohl die Adresse der Eingabeseite als auch der Folgeseite nach der Anmeldung mit https:// beginnt.

Gelegentlich ist aber auch ausschließlich die Passwortübertragung verschlüsselt. Manche Provider bieten dafür eine spezielle Option, die man vor der Eingabe anklicken muss. Im Zweifel hilft nur, beim Support des Anbieters nachzufragen oder in die Online-Doku zu schauen. Wenn es keine Verschlüsselung gibt, sollte man zu der einfachen Variante des konstanten Passwortteils greifen. Auch sollte man solche Dienste nicht über ein unverschlüsseltes WLAN verwenden.

Auch die meisten Spezialprogramme für E-Mail wie Outlook Express und Thunderbird sowie eine Reihe von Chat-Programmen unterstützen Verbindungsverschlüsselung. Allerdings ist sie in der Regel nicht standardmäßig aktiviert. Die zugehörige Option findet sich üblicherweise in den Verbindungs- oder Server-Einstellungen. In Outlook Express klicken Sie dazu im Menü „Extras“ auf „Konten“, wählen die Kontobezeichnung aus der Liste und klicken auf „Einstellungen“. Die Verschlüsselungsoptionen finden Sie auf dem Reiter „Erweitert“.

Bedenken Sie, dass Sie sowohl die Einstellungen für den Eingangs- als auch Ausgangs-Server anpassen müssen. Bei Thunderbird findet sich die Liste der Postausgangs-Server am Ende der Kontenliste, die über Extras/Konten erreichbar ist.



Sowohl Outlook Express (oben rechts) als auch Thunderbird (rechts und oben) unterstützen eine verschlüsselte Verbindung zum E-Mail-Server, mit der sich Zugangsdaten sicher übertragen lassen.

Leider werden die Bezeichnungen SSL und TLS nicht einheitlich verwendet. Eigentlich ist TLS lediglich der neue Name für SSL seit der Version 3.1. In Thunderbird etwa bezeichnen sie aber unterschiedliche Methoden des Verbindungsaufbaus. In diesem Fall ist SSL vorzuziehen, wenn es der Server unterstützt. Probieren Sie daher der Reihe nach die Verschlüsselungsoptionen SSL, TLS und „ohne“ durch, bis Sie eine finden, mit der es klappt.

Keinesfalls sollten Sie jedoch eine Option wie „TLS, wenn möglich“ wählen. Schlimmstenfalls arbeiten die Programme damit komplett unverschlüsselt, ohne eine Warnung anzuzeigen. Bei manchen Anbietern ist SSL/TLS-Verschlüsselung nur mit separaten Servern möglich. Entsprechende Anleitungen sollten sich in der Dokumentation des Providers befinden.

Fazit

Das Passwortschema mit Grundpasswort und dienstspezifischer Erweiterung löst gleich eine ganze Reihe von Problemen. Die konkrete Umsetzung lässt sich leicht individuell – etwa Grundpasswort vorne oder in der Mitte statt hinten – variieren und den persönlichen Bedürfnissen anpassen. Sein Vorteil gegenüber einem Passwortmanager ist, dass es rechnerunabhängig arbeitet und die abgespeicherten Passwortdatenbank nicht durch Software angreifbar ist.

Allerdings hilft das beste Passwort nichts, wenn es mit einem Keylogger abgehört wird oder der Anwender es auf einer Phishing-Seite eintippt. Richtig kritisch wird es, wenn einem Angreifer gleich mehrere Klartextpasswörter nach einem solchen Schema in die Hand fallen. Wenn er das System durchschaut, kann er sich im schlimmsten Fall bei beliebigen Diensten anmelden. Auch wenn es in solch einem Fall genügen würde, lediglich das Grundpasswort zu ändern, befreit auch ein Schema mit Grundpasswort und Dienstteil nicht von der üblichen Sorgfalt im Umgang mit Passwörtern. (cr)

Mythos: „Ich bin doch uninteressant!“

Standardrechtfertigungen für Nachlässigkeit bei Passwörtern sind „Wer sollte schon ausgerechnet meine E-Mails lesen wollen?“ und „Auf meinem PC sind eh keine spannenden Sachen, da kann ruhig jeder reingucken“. Wer so handelt, als seien Angriffe stets auf bestimmte Personen gerichtet, handelt sich und anderen leicht eine Menge Ärger ein.

Spammer auf Streifzügen nach schlecht gesicherten E-Mail-Accounts und Botnetzbetreiber auf der Jagd nach dem nächsten Rekruten der Zombie-PC-Armee wollen sich hauptsächlich hinter den E-Mail- und IP-Adressen anderer Netzbewohner verstecken und deren Bandbreite nutzen. Es handelt sich dabei zwar durchaus um eine Form des Identitätsdiebstahls, doch den Angreifern ist in der Regel herzlich egal, wessen Account sie knacken und was sie sonst noch dort finden könnten.

Wer es darauf abgesehen hat, unbefugt auf möglichst viele Accounts und Rechner zuzugreifen, verwendet andere Strategien als bei Angriffen auf bestimmte Personen oder Nutzerkonten. Da persönliche Attacken die Ausnahme sind, sollten Anwender ihre Schutzstrategien auch auf die großflächigen Angriffe ausrichten. Daher ist es wichtig, alle Accounts mit ausreichend sicheren Passwörtern auszustatten. Schwache Passwörter – insbesondere Default-Passwörter etwa von WLAN-Routern – bieten keinerlei nennenswerten Schutz.

c't

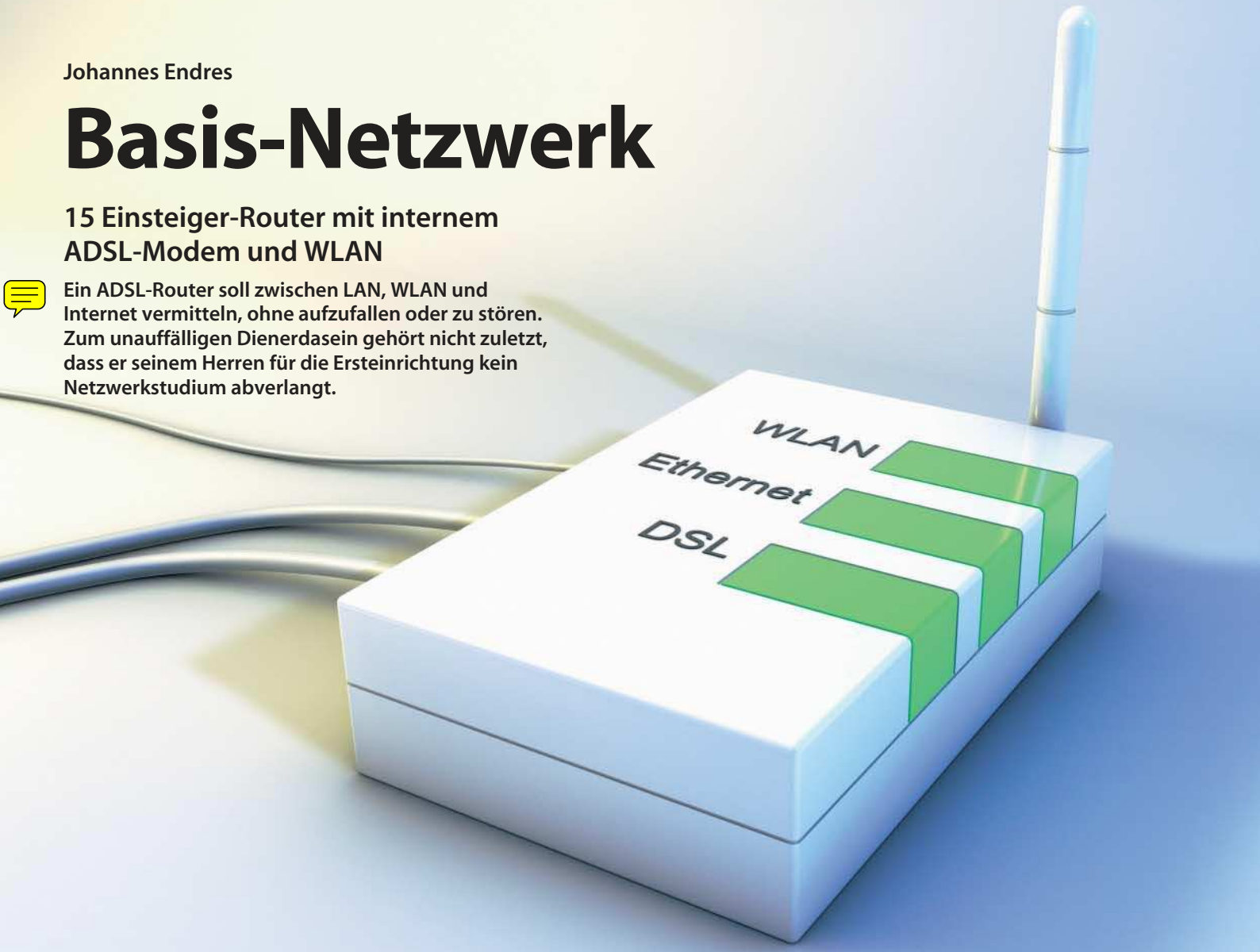
© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Johannes Endres

Basis-Netzwerk

15 Einsteiger-Router mit internem ADSL-Modem und WLAN

Ein ADSL-Router soll zwischen LAN, WLAN und Internet vermitteln, ohne aufzufallen oder zu stören. Zum unauffälligen Dienerdasein gehört nicht zuletzt, dass er seinem Herren für die Ersteinrichtung kein Netzwerkstudium abverlangt.



Ein integrierter Router deckt alle Surf-Bedürfnisse ab: Er baut die ADSL-Verbindung auf und stellt sie den PCs zur Verfügung, die er per Switch und WLAN-Basis zu einem kleinen Netzwerk zusammenschaltet. Selbst wenn man zunächst nur mit einem PC online geht, ist ein Router das Werkzeug der Wahl, denn er schützt den Surf-PC vor Angriffen aus dem Internet. Und früher oder später kommt ja doch das zweite Netzwerkgerät dazu: Wenn die Kinder Internet-flügge werden, ein Web-Radio die Stereoanlage ergänzt oder das WLAN-taugliche Smartphone daheim kostengünstig online gehen soll.

Die Kombination von ADSL-Modem, Router, Switch und WLAN-Basis in einem Gerät spart Kabelsalat und Geld – nicht nur bei der Anschaffung, sondern auch auf der Stromrechnung. Mit der Maßgabe, den einfachsten Einsteiger-Router für die grundlegenden Surf-Bedürfnisse zu bekommen, holten wir von 14 Herstellern 15 Geräte ins Labor. Die Geräte von Level One und Allnet enthalten die gleiche Platine vom Zulieferer Sercomm.

Viele der Router bieten mehr: von der Voice-over-IP-Telefonanlage über USB-Anschlüsse für Drucker oder Festplatten bis zu VPN-Endpunkten, die die verschlüsselte Verbindung ins eigene LAN herstellen. Wer schon weiß, dass er solche Funktionen braucht, kann sie natürlich gleich mit dem Router kaufen. Sonst sind sie eher unnötiger Ballast, der die Konfiguration unübersichtlicher macht und meist extra kostet.

Firewall

Jeder der hier getesteten Router stellt ganz automatisch eine Firewall gegen direkte Angriffe aus dem Internet dar. Denn er muss die internen Adressen der PCs in seinem LAN auf die eine externe Adresse umsetzen, die der Internet-Provider bei der Einwahl zuteilt (Network Address Translation, NAT). Dazu pflegt er eine Tabelle der Verbindungen, die die PCs nach draußen aufgebaut haben. Wenn ein Hacker von außen eine Verbindung öffnen möchte, gibt es dafür keinen Tabelleneintrag und der Router ignoriert die Angriffspakete. Weitere Firewall-Funktionen sind in dieser Richtung also nicht vonnöten.

Bei den ausgehenden Verbindungen ist die Router-Firewall nicht der ideale Ansatzpunkt für höhere Sicherheit. Denn ob ein Trojaner die Verbindung herstellen möchte, kann die Antiviren-Software oder Personal Firewall auf dem PC viel besser feststellen als der Router. Schließlich weiß er nicht, von welchem Programm die Datenpakete kommen. Professionelle Admins in größeren Netzen mögen die Trojaner-Aktivitäten beobachten und gelegentlich den Kontakt zum Server eines Hackers per Firewall unterbinden. Doch für ein kleines Netz lohnt es sich nicht, die einschlägigen Listen ständig im Auge zu behalten und nur auf Verdacht irgendwelche Pakete zu sperren. Die Arbeitszeit ist in eine vernünftige Sicherung der PCs besser investiert (siehe Schwerpunkt ab S. 74).

Die Paketfilter auf den hier getesteten kleinen Routern dienen eher dazu, den Internetzugang für einzelne Nutzer einzuschränken. So möchte man im Büro vielleicht während der Arbeitszeit nur den Mail-Abruf gestatten, aber das freie Surfen unterbinden. Dafür ist ein Filter erforderlich, der anhand der Server-Adresse (Ziel), der Ports und der Quell-Adresse im LAN Pakete durchlassen oder verwerfen kann. Das hat allerdings nur einen Sinn, wenn der Router entweder an-

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

hand der Hardware-Adresse (MAC) filtert oder per DHCP einem PC gemäß seiner MAC immer dieselbe Adresse zuteilt. Sonst würde die heute für den Rechner des Sprösslings eingerichtete Regel morgen den Vater von entspannender Internet-Schau abhalten.

Kinderschutz

Die Erziehung des Nachwuchses zur Medienkompetenz ersetzen solche Filter jedoch nicht. Denn mit etwas Hintergrundwissen lassen sie sich aushebeln, und eine Liste der erlaubten Seiten zu pflegen, frisst zu viel Zeit. Kompletter Unfug sind Filter, die in URLs, Hostnamen oder dem Seitentext nach Schlüsselwörtern suchen. Denn die üblichen Begriffe blockieren auch die Suche nach Terrorismus**sex**perten. Trotzdem sind sie leicht zu umgehen, etwa indem man einzelne Buchstaben kodiert eintippt (p%6Frno).

Wirksamer sind Filter von Dienstleistern, die den Inhalt von Internetseiten in Kategorien einordnen, die sich dann gezielt sperren lassen. Leider arbeitet nur noch Draytek mit einem solchen Dienst zusammen. Belkin und Netgear haben es vor Jahren versucht, bauen diese Funktion aber in keinen der Testkandidaten ein.

Unter dem Namen Kinderschutz bieten einige Router Online-Zeitkontingente und zeitgesteuerte Zugriffssperren an: Zur Bettzeit oder nach einer täglichen Maximalzeit drehen sie den Datenhahn zu. In der Regel stellt man das pro PC ein. Anders bei AVM: Eine Windows-Zusatzsoftware meldet an die Fritzbox, wer gerade angemeldet ist und die Sperren wirken so auch bei mehreren Benutzern desselben Rechners.

Damit zeitabhängige Dienste funktionieren, muss die Uhr des Routers richtig gehen. Alle Kandidaten holen sich die Uhrzeit per Network Time Protocol (NTP) aus dem Netz. Der Zeitserver sollte konfigurierbar sein, damit die Router-Uhr auch noch richtig tickt, wenn ein NTP-Dienst abgeschaltet wird oder auf einen anderen Server umzieht.

Sicherheit

Um das LAN zu sichern, braucht man also nicht am Router herumkonfigurieren. Wichtiger ist, das Gerät selbst ausreichend zu sichern, denn es enthält für Hacker schmackhafte Daten: Mit den Einwahldaten vom Provider lässt sich auf fremde Rechnung surfen und wer von außen an die Konfiguration kommt, kann sich leicht ein Einfallstor ins LAN bauen. Das ist keine theoretische Überlegung, denn es gibt im Internet tatsächlich Seiten, die den Browser per Cross-Site-Scripting zu Manipulationen an der Router-Konfiguration bringen.

Für ein „zufriedenstellend“ in der Sicherheitsnote stellen wir daher vier einfache Forderungen: Die Fernkonfiguration aus dem Internet soll in der Werkseinstellung deaktiviert sein und es darf keinen undokumentierten Konfigurationszugang geben, der offen steht. Außerdem soll ein durchschnittlich fauler Anwender nach der Grundeinrichtung eine sichere Konfiguration eingestellt haben: Erforderlich sind je ein individuelles Passwort für die Konfigurationsseiten und für die WPA-Verschlüsselung des WLAN. Diese beiden Einstellungen müssen entweder schon bei der Auslieferung vorhanden sein oder der Einrichtungsassistent muss dem Nutzer helfen, sie zu setzen. Ein lapidarer Hinweis „Sie sollten lieber ein Passwort setzen“ genügt nicht, weil erfahrungsgemäß die Faulheit siegt. Eine bessere Note gibt es für alle Funktionen und Voreinstellungen, die den Router weiter sinnvoll sichern.

Diese praxistauglichen Minimalanforderungen erfüllten nur zwei Geräte. Den Sicherheits-GAU leistet sich Airlive: Nicht nur das LAN, sondern das gesamte Internet ist eingeladen, per HTTP, Telnet, FTP und SNMP die Einstellungen im Klartext auszulesen und sogar zu ändern. Selbst wenn man das Browser-Passwort ändert, ist der SNMP-Zugang noch nicht gesichert, da sein triviales Passwort an einer ganz anderen Stelle steht.

Eine potenzielle Sicherheitslücke ist auch Microsofts Universal Plug and Play, da sich darüber Port-Weiterleitungen aus dem Internet ins LAN ohne Passwort-Prüfung einrichten lassen. Das erleichtert Online-Gamern die Verbindung, wird aber auch von Trojanern genutzt. Wenn man diese Teilfunktion nicht getrennt abschalten kann (nur bei AVM und Zyxel), sollte man UPnP lieber komplett deaktivieren.

Keiner der Kandidaten lässt sich mit dem Text-Browser Lynx bedienen, da alle ihre Konfigurationsseiten mit reichlich JavaScript garnieren. Wer Änderungen automatisieren möchte oder über eine extrem langsame Verbindung etwas ändern muss, profitiert daher von einem Kommandozeilen-Zugang per Telnet oder SSH. Um die Konfiguration in einem Rutsch auszulesen und wiederherzustellen, ist das nicht mehr erforderlich, denn alle Kandidaten bieten einen Down- und Upload der Gesamtkonfiguration per Browser.

Um den Router in ein Host-Überwachungssystem einzubauen, braucht man SNMP oder den Log-Versand per syslog-Protokoll. Das ist jedoch bei dieser Geräteklasse eher selten. Doch wenn solche Zugänge nicht dokumentiert sind und mit einem trivialen Passwort offen stehen, stellen sie ein Sicherheitsproblem dar.

ADSL

Die ADSL-Fähigkeiten vermaßen wir im Labor des Netzbetreibers htp in Hannover. Als Gegenstelle diente ein DSLAM des Typs SURPASS hiX 5300 von Siemens. Zwischen ihm und dem Messplatz lagen 571 Meter echter Leitung, die wir mit einem Leitungssimulator LS 10.02 von Dresden Elektronik verlängerten.

Die Telekom hat ihre Anforderungen an ADSL-Modems in der „Schnittstellenbeschreibung U-R2“ festgelegt. Der Einfachheit halber legen auch fast alle anderen deutschen ADSL-Anbieter die U-R2 zugrunde. Darin steht unter anderem, bei welcher Leitungsdämpfung welche ADSL-Geschwindigkeiten möglich sein sollen. Da die Dämpfung vor allem von der Länge der Leitung abhängt, bestimmt die Entfernung vom DSLAM, welche Geschwindigkeit man angeboten bekommt. Im Zweifelsfalle prüft der ADSL-Provider die Dämpfung und entscheidet dann, wie viele MBit/s er ihr zutraut. Die Rate wird dann im DSLAM fest eingestellt.

Etwas anders sieht es bei den „bis zu 16 MBit/s“ schnellen Zugängen aus. Hier schaltet der Provider nur diese Obergrenze und die tatsächliche Rate handeln ADSL-Modem und DSLAM selbst aus. Sie hängt nicht nur von der Dämpfung ab, sondern auch von Störungen durch benachbarte ADSL-Verbindungen, von Knicken und Brüchen im Telekom-Kabel und nicht zuletzt vom Zusammenspiel der beiden Geräte. Nicht nur die verschiedenen Provider setzen unterschiedliche DSLAMs ein, auch innerhalb der Netze gibt es je nach Region und Ausbauzeitpunkt Geräte von ganz verschiedenen Herstellern. Dieser ganze Zoo lässt sich nicht vollständig mit allen Modems vermessen.

Alle Modems schafften die Bedingungen der U-R2 in unserem Testaufbau mit Leichtigkeit – nur das Zyxel erreichte auf der kur-

Im 11n-Modus bekam der 3Com 3CRWDR-300B-73 keinen Kontakt zum Test-Notebook mit Centrino-WLAN-Modul.

Den Sicherheits-GAU beim Airlive WT-2000ARM wiegt auch die für ein 11g-Gerät sehr gute WLAN-Performance nicht auf.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Äußerlich ähnelt der Level One WBR-3600 dem Allnet nicht, doch in beiden steckt die gleiche Platine …

… die beim Allnet ALL0279DSL mit einem WPS-Taster bestückt ist. Auch die Software unterscheidet sich fast nur im Design.

Der Asus WL-600g bietet gleich zwei USB-Anschlüsse für Drucker und Festplatten und Zusatzfunktionen wie VLANs.

zen Leitung nicht die maximale Nutzdatenrate von 16 MBit/s. Das liegt aber wohl nicht an den analogen Bauteilen des ADSL-Modems, denn es stimmte mit dem DSLAM darin überein, dass die Kapazität dieser Leitung über 24 MBit/s liegt. Anscheinend wurden sich die beiden Geräte nicht einig, welche Trägerfrequenz sie mit wie vielen Bits nutzen sollen.

Die zueinander baugleichen Router von Allnet und Level One zeigen unterschiedliche Geschwindigkeiten auf der simulierten 3000-Meter-Leitung. Das liegt entweder an der Toleranz der Bauteile, die auf unseren beiden Exemplaren eingesetzt wurden oder an unterschiedlicher Modem-Firmware. Die Software ähnelt sich zwar sehr, doch hinter den Versionsnummern könnte sich auch unterschiedlicher ADSL-Code verbergen.

ATM-Einstellungen

Da über die ADSL-Leitung ATM-Zellen fließen, enthält die U-R2 auch die ATM-Konfiguration. Der Router sollte entweder schon bei Lieferung richtig eingestellt sein oder die Parameter automatisch bestimmen. Doch 3Com, Airlive und Level One muten dem Anwender zu, sich mit Details wir VPI (korrekt ist 1), VCI (32) und ATM-Kapselung (LLC) auszukennen.

Nützlich sind ein Bridge-Modus, in dem der Router wie ein dummes ADSL-Modem arbeitet, und PPPoE-Passthrough, um einzelnen Rechnern die Anmeldung bei einem anderen Provider parallel zu den Zugangsdaten im Router zu erlauben. Umgekehrt lassen sich manche Router auf die Einwahl über einen der Ethernet-Ports umstellen, um sie beispielsweise hinter einem TV-Kabelmodem zu betreiben; das ADSL-Modem liegt dann brach. Bei fast allen lässt sich die MAC-Adresse des Interface zum Internet umstellen, denn manche Provider lassen sich bei der Anmeldung die MAC des Kunden-PC nennen und erlauben nur damit die Einwahl. In Deutschland ist das jedoch nicht üblich.

Dynamische Dienste

Alle Kandidaten können ausgewählte Verbindungen aus dem Internet an Rechner im LAN weiterleiten. Auf dem Ziel-PC läuft dann beispielsweise ein Web-Server, der die Fotosammlung ausliefert. Gute Router ändern bei diesem Port-Forwarding auf Wunsch den Port, schicken also beispielsweise auf Port 54321 eingehende Anfragen an Port 80 des PC und leiten ganze Port-Bereiche an einen Rechner weiter. Der Extremfall, in dem der Router alle eingehenden Pakete an einen Rechner durchreicht, heißt Exposed Host. Die meisten Hersteller nennen den Exposed Host fälschlich DMZ (Demilitarized Zone). Eine echte DMZ müsste der Router jedoch vollständig per Firewall vom LAN trennen. Nur beim 3Com, Asus und Draytek lässt sich der Exposed Host mit Hilfe der VLANs vom LAN trennen.

Um an einen per Port-Forwarding freigegebenen Rechner zu kommen, muss die Internetadresse des Routers bekannt sein, die sich jedoch bei jeder Einwahl ändert, in der Regel einmal am Tag. Abhilfe schafft die DynDNS-Funktion, mit der der Router seine neue Adresse automatisch bei einem Dienstleister mit einem DNS-Namen verbindet.

Alle Geräte verweigern auf Wunsch Ping-Anfragen aus dem Internet die Antwort. Das bringt keinen Sicherheitsgewinn, da sich Hacker nicht mit Pings aufhalten, sondern direkt die möglichen Schwachstellen angreifen. Wenn jedoch der per Port-Forwarding und DynDNS angebotene Dienst nicht erreichbar ist, lässt sich bei aktivem Ping-Block nicht feststellen, ob wenigstens der Router antwortet.

Alle Kandidaten stellen die Verbindung automatisch wieder her, wenn sie zusammenbricht oder getrennt wird, was viele Provider alle 24 Stunden erzwingen (Auto Reconnect). Die umgekehrte Funktion – Trennung der Verbindung, wenn für eine einstellbare Zeit keine Daten fließen – heißt Idle-Timeout und soll in Kombination mit einem Zeittarif Geld sparen. In diesem Test haben wir auf eine Funktionsprüfung verzichtet. Denn auch die Auto-Update-Funktion von Virenscannern, Betriebssystem und anderen Programmen führt zur Einwahl; ebenso suchen Streaming-Clients und IPTV-Boxen selbst nach Firmware oder stellen ihre Uhr nach einem Server im Internet. Daher ist unabhängig vom Idle-Timeout das Kostenrisiko eines Zeittarifs zu groß und man sollte für den ADSL-Router ausschließlich eine Flatrate buchen.

WLAN

Unter den Kandidaten funken neun nach dem Standard IEEE 802.11g und sechs zusätzlich gemäß 802.11n (genauer: zweite Fassung des Entwurfs zu diesem Standard). Die Router von AVM und T-Home nutzen nicht nur das 2,4-GHz-Band, in dem allerhand andere Funktechniken stören können, sondern alternativ auch das 5-GHz-Band.

Laut Verpackungsaufdruck erreicht 11n-Funk bis zu 300 MBit/s, während 11g nur auf 54 MBit/s kommt. Diese Zahlen sind zu Marketing-Zwecken sehr hoch angesetzt und die tatsächlichen Übertragungsraten fallen wesentlich geringer aus. Doch normalerweise funken auch die 11g-Kandidaten schneller als die maximal 16 MBit/s, die sich mit ADSL2+ erreichen lassen. Zum Surfen über einen der üblicheren DSL-Anschlüsse mit einigen MBit/s genügen sie also allemal.

Wer in erster Linie im Internet surfen möchte, kann derzeit den Gegenwert eines einfachen Abendessens sparen, indem er zu einem Gerät mit 11g-WLAN greift. Die höhere Geschwindigkeit kann das modernere WLAN nur bei Übertragungen im lokalen Netzwerk ausspielen.

Da das 11n-taugliche Funkmodul aktueller Centrino-Notebooks derzeit am weitesten verbreitet ist, setzten wir es für unsere WLAN-Messungen ein. Wenn WLAN-Basis und Funkmodul im Notebook aus Chipsätzen desselben Herstellers aufgebaut sind, können sie häufig auch bei 11g noch einen proprietären Turbo-Modus aktivieren, der je nach Router-Hersteller unterschiedlich heißt: 54g, Turbo-G, G++ und so weiter. Diese Nachbrenner sollte man einfach auf gut Glück aktivieren, die Funkpartner finden selbst heraus, ob sie sie nutzen können.

Die Noten beruhen wie üblich auf der mit iperf gemessenen Geschwindigkeit über 20 Meter in unseren Redaktionsräumen. Da die Ausrichtung der Antennen einen wesentlichen Einfluss hat, messen wir bei vier Ausrichtungen des Routers und berücksichtigen den besten Wert. Von 11n-Geräten fordern wir mindestens 25 MBit/s für ein „zufriedenstellend“ und 50 MBit/s für ein „gut“. Bei den 11g-Geräten liegen die Grenzen niedriger:

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Mit der aktuellen Firmware lernt die AVM Fritz!Box WLAN 3270 auch weitere Profi-Features.

WLAN-Leistung, Bedienung und Funktion weisen den Belkin F5D9630de4B als Vertreter der vorigen Router-Generation aus.

10 MBit/s nennen wir zufriedenstellend, 20 MBit/s und mehr sind gut.

Das veraltete Verschlüsselungsverfahren WEP ist in Minutenschnelle zu knacken und daher nicht mehr aufgeführt. Alle Kandidaten beherrschen die Verschlüsselungsstandards WPA und WPA2, die derzeit nur durch Ausprobieren aller Passwörter zu knacken sind. Die Sicherheit hängt also von einem möglichst komplizierten Passwort ab. Um das fehlerträchtige Abtippen zu umgehen, beherrschen neun Router das „Wi-Fi Protected Setup" (WPS), bei dem Router und Notebook auf Knopfdruck (WPS-PBC) oder nach Eintippen einer PIN den WPA(2)-Schlüssel gesichert per Funk austauschen [1].

Noch schöner ist es, wenn der Router mehrere Funkzellen mit verschiedenen Namen und Einstellungen aufspannt (Multi-SSID). Dann kann man sogar Media-Player und Spielkonsolen mit veralteter WEP-Verschlüsselung über ein eigenes WLAN ins Internet bringen. Das hat allerdings nur einen Sinn, wenn der Router außerdem per VLAN das unsichere WLAN vom WPA-gesicherten und dem Kabel-LAN trennen kann. Im Testfeld schafft das nur der Vigor2700. Die Kommunikation der Notebooks untereinander unterbindet die „Client Isolation".

Ein WLAN-MAC-Filter soll nur Notebooks in das Funknetz lassen, deren Hardware-Adressen in einer Liste stehen. Der Nutzen ist gering, da Eindringlinge die MAC ihres Rechners einfach umstellen.

Falls die WLAN-Versorgung im Garten oder in einer Ecke der Wohnung zu wünschen übrig lässt, hilft eine externe Antenne weiter, entweder eine kostenlose Bastellösung [2] oder fertige Antennen, die an RP-SMA-Anschlüsse geschraubt werden. Da die Modelle von T-Home und Linksys nur interne Antennen haben, kommt man bei ihnen mit keiner der Antennen weiter. Ein anderes Verfahren zur Erweiterung der Funkversorgung ist das Wireless Distribution System (WDS), bei dem eine zusätzliche Basisstation das Funksignal empfängt und weiterfunkt [3].

Die Router von 3Com, AVM, Netgear und T-Home haben einen WLAN-Taster, mit dem sich das WLAN abschalten lässt. Das soll nicht nur Angreifer daran hindern, das Netz auszuspähen, sondern auch Strom sparen. Bei Zyxel erreicht man dasselbe durch kurzes Drücken des Reset-Tasters.

Unter optimalen Bedingungen kann 11n-WLAN über 100 MBit/s übertragen. Da das in unserem Test kein Kandidat schaffte, stellen die durchweg nur mit Fast-Ethernet bestückten 4-Port-Switches der Router kein Nadelöhr dar.

Andere Funktionen wie der nützliche Zugang zum eigenen LAN über ein virtuelles privates Netz per IPSec oder PPTP hängen nur von der Firmware der Router ab. Erfreulicherweise mutet außer Draytek niemand mehr dem Anwender zu, beim Update mit komplizierter Zusatzsoftware zu hantieren: Die neue Firmware wird per Browser hochgeladen und fertig.

3Com 3CRWDR300B-73

Dem dezent-sachlichen Design mit leuchtendem 3Com-Logo steht eine einsteigerunfreundliche Bedienung gegenüber. Die englischen Seiten fragen zwar anfangs das Land ab, benutzen diese Information dann aber nur, um die Auswahl der WLAN-Kanäle an die Gesetzeslage anzupassen. Sämtliche ATM-Einstellungen enthalten die falschen Vorgaben, das WLAN ist per Default ungesichert und unbedarfte Anwender können sich durch unsinnige DHCP-Einstellungen ausschließen; die VLAN-Einrichtung folgt einer selbst für Netzwerker ungewöhnlichen Logik.

Wer das Netzwerkwissen mitbringt, um solche Schlaglöcher von sich aus zu erkennen und zu umgehen, wird mit einem großen und sinnvoll zusammengestellten Funktionsumfang inklusive IPSec- und PPTP-VPN und VLANs belohnt. Dem Profi-Netzwerker dürfte ein vollständiger Paketfilter fehlen, die Firewall kann nur ausgewählte Verbindungen blockieren. Allerdings bekam der 3Com-Router zu unserem Test-Notebook mit Centrino-Modul keine 11n-Verbindung zustande, die angegebene Geschwindigkeit ist im 11g-Modus gemessen.

Airlive WT-2000ARM

Wo man auch hinschaut, wirkt der Airlive-Router billig zusammengeschustert. Am

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

D-Link DSL-2741B erreicht die beste WLAN-Performance im Test, doch das „Gast-Netz" ist nicht sicher.

Nur der Draytek Vigor2700VG bietet einen Web-Inhaltsfilter, der den Namen verdient.

Die anfängerfreundlichen Sicherheitsmaßnahmen des Gigaset SX763 WLAN dsl greifen nicht.

schwersten wiegt dabei der Security-GAU: Aus dem Internet steht die Konfiguration per Browser, Telnet und SNMP jeweils mit einem Default-Passwort offen und verrät unter anderem das Provider-Passwort im Klartext. Ein Knopf „Fernkonfiguration aus" fehlt auf den Browser-Seiten, sodass man in einem unintuitiven Interface Firewall-Regeln zusammenbasteln muss. Dabei wird mancher den Telnet-Zugang übersehen, da die Dokumentation ihn schamhaft verschweigt. Dafür ist TR069, mit dem der Provider nach dem ersten Anstöpseln den Router automatisch sicher konfigurieren könnte, ab Werk deaktiviert.

Auch sonst herrscht Schlamperei vor: Der Windows-Assistent auf der beiliegenden CD bekommt keinen Kontakt zum Router, weil er die falsche Adresse und das falsche Passwort benutzt, das Deutsch im Handbuch ist sinnentstellend schlecht („IP address Rückstellung des Fräsermodus: 192.168.2.1") und die Liste der Funknetze enthält immer nur einen Eintrag.

Nur mit fundiertem Netzwerkwissen, einer hohen Frustrationstoleranz und sehr viel Zeit zum Fummeln darf man sich also von der guten WLAN-Performance, dem geringen Preis und niedrigem Stromverbrauch verleiten lassen, zum Airlive zu greifen.

Allnet ALL0279DSL
Level One WBR-3600

Der All0279DSL enthält die gleiche Platine wie der Router von Level One, nur dass Allnet den WPS-Taster bestückt hat. Sonst liegen die Unterschiede im Design: Das Allnet-Gehäuse ist unauffälliger und in der Oberfläche steht das Menü nicht links, sondern über Eck auch oben, wodurch die Navigation eher unübersichtlicher wird. Das für Router-Verhältnisse geradezu frech gestaltete Level-One-Gehäuse lässt sich mit dem Standfuß senkrecht aufstellen und versteckt die LEDs hinter einer mattierten schwarzen Blende, sodass sie kaum zu erkennen sind. Beim Test an der überlangen ADSL-Leitung meldete die DSL-LED gelegentlich blinkend die Trainigsphase, obwohl längst eine Verbindung bestand.

Trotz unterschiedlicher Gestaltung präsentieren die beiden Oberflächen die Optionen unter denselben Namen in derselben Aufteilung. Es gibt nur wenige Funktionsunterschiede: Beim Allnet kann man einem PC eine IP-Adresse anhand der MAC fest zuordnen; der Level One hat dafür keinen Dialog, sondern behauptet, das automatisch zu tun. Dafür versendet der Level One auf Wunsch die Logs per E-Mail und merkt sich statische Routen.

Die Minimal-Router erfüllen die Mindestanforderungen an den Funktionsumfang. Aber schon bei der Firewall gibt es Einschränkungen: Man kann nur die Ports sperren, die die Programmierer in einer Liste vorgesehen haben und auch nur für die Rechner, die ihre Adresse per DHCP bezogen haben. Trotzdem braucht es einen Netzwerkkenner, um alles richtig einzustellen, denn schon der Setup-Assistent startet mit der Frage, welchen der acht PVCs man denn konfigurieren wolle – absolut einsteigeruntauglich. Mit ähnlich schwierigen Fragen geht es weiter, was beim Level One noch etwas schlimmer ist, weil er ziemlich durchgängig ab Werk die falschen Einstellungen vorschlägt, anders als der Allnet.

Asus WL-600g

Asus liefert auf CD einen Windows-Einrichtungsassistenten mit, den die Dokumentation jedoch verschweigt – zu Recht, denn das Programm stürzt unter Visa ab und richtet unter XP gestartet nur das untaugliche WEP ein. Im Browser gibt es einen zweiten Assistenten, der zwar problemlos läuft und nur die Zugangsdaten abfragt, doch er lässt das WLAN gleich ganz offen.

Im WL-600g stecken einige nette Funktionen, wie „Interface Groups" genannte VLANs und die Zeitsteuerung der Internetverbindung. Aber immer, wenn man etwas mehr als die Grundeinstellungen ändern möchte, wird es kompliziert. Die Oberfläche bietet dann Listen, in die man Einträge hinzufügen muss. Auf den dafür angebotenen Seiten stehen sehr viele Optionen mit teilweise kryptischen und vom üblichen IT-Englisch abweichenden Namen, Wichtiges und extrem Spezielles bunt gemischt. Da ist einiges an Netzwerkwissen und eine erhebliche Frustrationstoleranz nötig, um das Gerät so einzurichten, wie man es möchte.

Hinzu kommt, dass der Router im Test manchmal instabil wirkte: Nach einem UDP-Portscan aus dem LAN und gelegentlich während der Konfiguration reagierte er nicht mehr und sperrte auch die Internetverbindung.

Die USB-Ports sind für Drucker und Festplatten gedacht, die dann nicht per Windows-Netzwerk, sondern über LPR beziehungsweise FTP aus dem LAN erreichbar sind.

AVM Fritz!Box WLAN 3270

Auch AVM legt eine CD mit allerhand Software bei: Fritz-Monitor zeigt den Zustand des Routers, Web-Watch misst die Qualität der Verbindung und Fritz-Protect ist eine Art Firewall, die mit dem Router zusammenspielt. Die Browser-Oberfläche ist ganz auf den deutschsprachigen Einsteiger ausgelegt. Gleich mehrere Assistenten helfen bei verschiedenen Grundeinstellungen und eine ganze Reihe von weitergehenden Optionen erscheinen erst, wenn man die „Expertenansicht" freischaltet. Die weiteren Einstellungen verwirren zunächst, da es zu jeder Seite zwei bis drei Wege gibt. Doch da die Optionen jeweils klar beschrieben und sinnvoll gruppiert sind, findet man sich schnell zurecht.

Zum Test stand uns die kurz vor Weihnachten freigegebene Version der Firmware zur Verfügung, sodass früher vermisste Funktionen, wie die feste Buchung einer IP-Adresse, für eine MAC nicht mehr fehlten. Netzwerk-Profis müssen jedoch weiterhin auf einen Paketfilter verzichten. Und auch in dieser Firmware-Version hat der „Standby"-Taster keine Funktion.

Bei der Sicherheit gibt es neben souveräner Erfüllung unserer Grundforderungen einige gute Ideen, beispielsweise ist die Fernkonfiguration per HTTPS verschlüsselt und mit einer zusätzlichen Username-Passwort-Kombination gesichert.

Am USB-Port angeschlossenen Speicher gibt die Box per Windows-Freigabe und FTP frei.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Belkin F5D9630de4B

Belkins „Kabelloser G+ MIMO ADSL2+ Modem-Router“ gab ein jämmerliches Bild ab. Von der CD startete ein Assistent, dem es jedoch nicht gelang, die Zugangsdaten in den Router zu schieben. Er meldete zwar korrekt, dass keine Verbindung besteht, doch Hinweise zur Fehlerbehebung fehlten. Andererseits stellt der Assistent unsinnigerweise die DNS-Server von T-Online fest ein, statt die automatische Übernahme bei der Einwahl zu aktivieren.

Auch die Eindeutschung der Oberfläche wirkt schlampig, so gibt es die Knöpfe „Connect“ und „Verbindung“ (der englisch „disconnect“ hieß) und manche Menüpunkte haben irreführende Namen. Die WLAN-Geschwindigkeit mit dem Centrino-Notebook ist die geringste im Testfeld. Sowohl der Funktionsumfang als auch die Bedienung und der Stromverbrauch weisen den Belkin als ein Auslaufmodell der vorigen Generation aus.

D-Link DSL-2741B

Der D-Link-Router brachte es mit dem Centrino-Notebook auf die besten Übertragungsraten. Bei den anderen Funktionen setzt er sich leicht vom Durchschnitt des Testfeldes ab, mit VLANs auf der Internetseite, vielen Konfigurationsmethoden (HTTP, FTP, SNMP, SSH, Telnet, TFTP) und „Applications Level Gateways“ für problematische Protokolle wie FTP und PPTP.

Die Konfiguration ist recht übersichtlich geraten. Schlaues Detail: Ports und Dienste wählt man nicht aus einer Liste aus, die anderswo bearbeitet wird. Stattdessen gibt es eine Vorschlagsliste, deren Einträge man auf Klick in ein Freiformfeld übernimmt – das hilft Einsteigern und behindert Profis nicht.

Eine ganz schlechte Idee ist der Gast-Zugang ins WLAN. Damit schaltet man eine zweite SSID frei, die ganz ohne Verschlüsselung nicht nur den Internetzugang erlaubt, sondern auch vollständigen Zugriff ins LAN gewährt. Solange das Gast-WLAN aktiv ist, kann also nicht nur der Nachbar Kinderpornos laden, sondern auch jeder War-Driver die PCs im LAN angreifen.

Draytek Vigor2700VG

Draytek versucht durch einen möglichst großen Funktionsumfang zu überzeugen und auch bei den üblichen Funktionen immer noch einen draufzusetzen. So verwaltet der 2700 nicht nur einen DynDNS-Namen, sondern drei parallel und bietet dafür neun verschiedene Dienstleister zur Auswahl. Statt eines DHCP-Servers gibt es zwei, die getrennte Adressbereiche versorgen, was zusammen mit den VLANs sinnig ist. Als einziger im Test bietet Draytek in Zusammenarbeit mit Websense einen Web-Inhaltsfilter an, der diesen Namen verdient. Der IPSec-Peer beherrscht die Authentifizierung mit Zertifikaten und eignet sich zur LAN-Koppelung.

So viele Funktionen bedingen einige Komplexität bei der Konfiguration. Auf den thematisch sinnvoll zusammengefassten Seiten steht Grundlegendes kommentarlos neben höchst Speziellem. Zum Beispiel gibt es im Paketfilter ähnlich wie unter Linux mehrere Tabellen von Regeln, die verkettet sein oder Sprünge in andere Tabellen enthalten können. Das alles ist ohne Netzwerkerdiplom kaum zu durchschauen. Bei Draytek gibt es bis zu 14 verschiedene Firmware-Versionen zum Download, wobei die deutschen den englischen erheblich nachhängen (derzeit 2.7 statt 2.8).

Allerdings scheint den Entwicklern im Feature-Rennen stellenweise die Qualitätskontrolle aus dem Blick geraten zu sein. So antwortet der DNS-Proxy bei manchen Anfragen mit IP-Paketen, die scheinbar von anderen Servern kommen und daher Firewalls irritieren. Nicht mehr zeitgemäß ist das Firmware-Update per TFTP, das nur noch Draytek dem Anwender zumutet.

Gigaset SX763 WLAN dsl

Dem SX763 spendiert die ehemalige Siemens-Tochter Gigaset eine in Einsteiger- und

Anzeige

U-R2-Anforderung

	ADSL-Downstream bei 3000 m [kBit/s] (besser ▶)	ADSL-Upstream bei 3000 m [kBit/s] (besser ▶)	WLAN-Geschwindigkeit bei 20 m [MBit/s] (besser ▶)
3Com 3CRWDR300B-73	5100	580	22
Airlive WT-2000ARM	5500	610	30
Allnet ALL0279DSL	5100	490	20
Asus WL-600g	5900	570	17
AVM Fritz!Box WLAN 3270	6700	520	50
Belkin F5D9630de4B	5600	470	14
D-Link DSL-2741B	6400	530	54
Draytek Vigor2700VG	5700	470	25
Gigaset SX763 WLAN dsl	5600	470	17
Level One WBR-3600	6100	490	17
Linksys WAG160N	6100	580	29
Linksys WAG54G2-DE	6500	480	17
Netgear DGN2000B	6100	490	42
T-Home Speedport W 503V	6700	520	43
Zyxel P-661HW-D7	5900	540	27
	Anforderung U-R2	Anforderung U-R2	11g 11n

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Der Linksys WAG160N führt die Grundfunktionen eines ADSL-Routers ohne Mucken und besondere Highlights aus.

Der Linksys WAG54G2-DE ähnelt nicht nur äußerlich seinem Linksys-Bruder, funkt aber nach 802.11g langsamer.

Sinnvoller Funktionsumfang und klare Hilfetexte auf allen Seiten sprechen für den Netgear DGN2000B.

Expertenoptionen aufgeteilte Oberfläche. Erweiterte Optionen werden ersteingeblendet, wenn sie aufgrund anderer Schalter sinnvoll sind. Doch leider greifen die Sicherheitsmaßnahmen alle daneben: Auf der Einstiegsseite empfiehlt Gigaset, die SSID nicht auszustrahlen und den MAC-Filter zu aktivieren – genau die beiden Funktionen, die die Sicherheit nicht wesentlich erhöhen, aber den Komfort verschlechtern. Das WLAN ist ab Werk mit einem individuellen Schlüssel gesichert – aber der ist aus der Router-MAC leicht abzuleiten und somit wirkungslos. Die Fernkonfiguration lässt sich erst aktivieren, wenn ein neues Konfigurationspasswort gesetzt ist – das erzwingt der S3X763 aber nicht grundsätzlich, sodass Angreifer aus dem unwirksam verschlüsselten WLAN leichtes Spiel haben.

Am USB-Port angeschlossene Drucker gibt der Gigaset nicht per Windows-Netzwerk frei, sondern als „TCP/IP-Drucker“. Auf USB-Massenspeicher kann man aus dem LAN wie auf Windows-Freigaben zugreifen. Zusätzlich liefert der Router die Daten per FTP und HTTP aus, auf Wunsch auch ins Internet.

Mit der integrierten Telefonanlage dient sich der Router als Kommunikationszentrale für Familie oder Kleinbüro an. Insgesamt bemüht sich Gigaset redlich, Anfängern ein einfach zu bedienendes Gerät an die Hand zu geben und trotzdem nicht an Features zu sparen. Schade, dass ausgerechnet bei der Sicherheit der Hirnschmalz durch Detailfehler verschwendet ist.

Linksys WAG160N

Linksys sieht offenbar zwei Nutzergruppen für seine Router: Anfänger werden mit einem Aufkleber über dem ADSL-Port mehr als deutlich aufgefordert, zuerst die beiliegende CD zu starten, die einen weitgehend gelungenen Windows-Assistenten enthält. Der setzt sogar eine individuelle WPA-Passphrase und vergisst nur, die Konfiguration mit einem Kennwort zu schützen. Zum Schluss schreibt er jedoch alle Passwörter in eine Textdatei auf dem Desktop. Das ist zwar ganz praktisch – aber leider wissen so auch Eindringlinge, wo sie nach diesen Daten suchen müssen. Außerdem installiert er ungefragt einen Windows-Dienst namens „Linksys Updater“ ohne erkennbare Funktion.

Das Browser-Interface richtet sich dagegen an Netzwerk-Erfahrene, indem es die Funktionen rein thematisch gruppiert und auf Assistenten komplett verzichtet. Neben der üblichen Kost gibt es einige leckere Zusatzfunktionen: HTTPS-Verschlüsselung der Konfiguration, Zugriffsbeschränkungen nach Uhrzeit und 1-Klick-Filter für einige Protokolle wie PPTP. Allerdings fehlt ein kompletter Paketfilter und das Ereignisprotokoll enthält statt hilfreicher Fehlermeldungen massenhaft unwesentliche Informationen.

Per 11n-WLAN kommunizierte der WAG160N am langsamsten mit unserem Test-Notebook. Dem kann man auch mit Zusatzantennen nicht abhelfen, weil die beiden Antennen im Gehäuse versteckt sind.

Linksys WAG54G2-DE

Obwohl er mit der älteren Technik funkt, ist der WAG54G2-DE neuer als der WAG160N. Das zeigt sich unter anderem an der mitgelieferten Software. Dazu gehört neben einem ähnlichen Assistenten auch ein Internet-Explorer-Plug-in, mit dem der PC aus dem Internet ferngesteuert werden kann, und die LAN-Monitoring-Software LELA. Diese ungefragt installierten Dreingaben stammen von Webex beziehungsweise Pure Networks, wie Linksys Töchter von Cisco. Den meisten Anwendern bringen sie nichts.

Auch die Browser-Oberfläche und der Funktionsumfang entsprechen denen des WAG160N, nur im WLAN-Bereich gibt es Unterschiede. So kann der WAG54G2-DE die WLAN-Clients nicht in je ein eigenes VLAN stecken (Client Isolation). Bessere Leistungen zeigt er dagegen beim ADSL.

Netgear DGN2000B

Netgear treibt das Prinzip „Keep it simple“ am weitesten: Der (allerdings englische) Assistent auf der CD hilft beim Anschließen der Kabel und der Windows-Netzwerkeinrichtung, um dann nahtlos die Browser-Konfiguration aufzurufen. Dort gibt es überall eine sinnvolle deutsche Hilfe. Der Funktionsumfang ist auf das Nötige beschränkt, als Besonderheit gibt es lediglich vier SSIDs, die mit unterschiedlichen Passwörtern funken. Die WLAN-PCs lassen sich zwar per Client Isolation voneinander abschotten, doch Zugriff ins Kabel-LAN und das Internet haben sie alle, ein unverschlüsseltes Netz sollte man also nicht anbieten.

Netgear vertreibt denselben Router auch im Paket mit einem passenden USB-WLAN-Stick als DGN2100B.

T-Home Speedport W 503V

Den Speedport W 503V liefert AVM an die Telekom (was nicht für alle Speedport-Modelle zutrifft). Das Gerät ähnelt weniger der Fritz!Box 3270 als der 7270, da es eine Telefonanlage enthält. Sie arbeitet sowohl an analogen als auch an ISDN-Mehrgeräte-Anschlüssen und bedient außerdem VoIP-Accounts. Intern lassen sich zwei analoge Telefone direkt anschließen. Anders als bei der Fritz!Box 7270 gibt es keinen internen S_0-Anschluss und auch der USB-Port fehlt. Der Speedport enthält auch nur zwei interne Antennen statt drei externer, was sich in der geringeren WLAN-Geschwindigkeit niederschlägt. Dem lässt sich auf Grund der Bauform auch nicht mit Zusatzantennen abhelfen.

Die Browser-Oberfläche sieht beim Speedport ganz anders aus als beim AVM-Original, ist aber auch übersichtlich geraten. Gelegentlich muss man sich vier Menü-Ebenen tief vorarbeiten, doch die Grundfunktionen stehen schnell zur Verfügung. Auch bei der Software hat die Telekom auf einige Features verzichtet, unter anderem auf Client Isolation im WLAN und eine für den Benutzer zugängliche Fernkonfiguration. Nur der Provider kann das Gerät per TR069 aus der Ferne einrichten und updaten, doch diese Funktion ist im Handbuch ausführlich erklärt und für Paranoiker auch abschaltbar.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

T-Home verzichtet beim Speedport W 503V auf einige Funktionen der zugrunde liegenden Fritz!Box.

Der Zyxel P-661HW-D7 verstand sich auf kurzer Strecke nicht optimal mit dem Test-DSLAM von Siemens.

Zyxel P-661HW-D7

Als einziger verfehlte der Zyxel-Router im ADSL-Testaufbau über die kurze Leitung die Datenrate eines 16-MBit-Anschlusses. Auch der Test eines zweiten Exemplars brachte keine Besserung. Auf der simulierten 3100-Meter-Leitung hielt das integrierte ADSL-Modem jedoch ordentlich mit.

Der Zugriff auf die Fernkonfiguration per Browser, SNMP, Telnet und FTP lässt sich zwar sehr genau auf Netze und Hosts einschränken. Doch hier steht alles auf „LAN & WAN". Vor dem Remote-Control-GAU bewahrt nur eine gut versteckte Firewall-Regel, die Zugriffe von außen grundsätzlich verhindert. An der bleibt der Admin jedoch hängen, falls er die Fernkonfiguration wirklich nutzen möchte; und wenn er die Regel dann deaktiviert, steht der Router gleich komplett offen.

Die zahlreichen anderen kleinen und großen Patzer fallen da schon kaum noch ins Gewicht: In der Online-Hilfe heißen manche Optionen anders als in der Konfiguration, unsinnige DHCP-Einstellungen führen nur zur Meldung „Internal Error" und der Test der Internetverbindung meldet einen Fehler, obwohl man gleichzeitig prima surfen kann. Statt des standardisierten Verfahrens WPS bietet Zyxel nur sein eigenes „OTIST", das nicht mit WLAN-Stationen anderer Hersteller funktioniert.

Der vollständige klassische Paketfilter, umfangreiche Netzwerkfunktionen, eine gut abgestufte UPnP-Sicherheitskonfiguration und der IPSec-Peer stehen auf der Haben-Seite, wiegen aber die Schwächen nicht auf.

Fazit

Fast alle Kandidaten reizen eine ADSL-Leitung gemäß der U-R2-Beschreibung der Telekom aus, der auch die anderen Leitungsbetreiber in Deutschland folgen. Nur der Zyxel schaffte in unserem Testaufbau über 570 Meter keine 16 MBit/s. Zum Surfen über ADSL genügt bei allen die WLAN-Geschwindigkeit.

Anders als in manchen früheren Tests patzt diesmal keiner der Kandidaten bei einer der Grundfunktionen: Alle vermitteln für Kabel- und Funk-LAN den Zugang ins Internet, konfigurieren das LAN per DHCP korrekt und nur beim Draytek gibt es in Sonderfällen kleine Mucken im DNS-Proxy. Alle erlauben den Betrieb eigener Server per Port-Forwarding und DynDNS.

Doch wer ohne Netzwerkdiplom per ADSL ins Internet möchte oder seiner wenig Computer-kundigen Schwiegermutter einen Router empfehlen soll, kann guten Gewissens nur auf die Fritz!Box oder auf das hier getestete Speedport-Modell setzen. Wenn er nicht ausgerechnet eine der fehlenden Spezialfunktionen braucht, wird auch ein Profi mit diesen beiden glücklich, denn Funktionsumfang und Übertragungsleistungen sind gut.

Denselben Ansatz verfolgte auch Gigaset, doch durch Fehler in der Umsetzung täuscht der Router die Grundsicherung nur vor.

Und auch bei allen anderen Geräten muss man schon bei der Grundeinrichtung nach den Sicherheitsoptionen suchen und sie setzen. Der Draytek entschädigt für die einsteigerfeindliche Konfiguration immerhin mit einem großen Funktionsumfang.

Weit weniger, aber durchaus sinnvolle Zusatzfunktionen bringt der Asus mit. Beim 3Com sieht die Liste ähnlich aus, doch der Patzer beim 11n-WLAN und die höchste Leistungsaufnahme im Testfeld sprechen gegen ihn. Der D-Link zeichnet sich durch die beste WLAN-Geschwindigkeit im Test aus, der keine wesentlichen Fehler gegenüberstehen.

Netgear und Linksys nutzen die Beschränkung auf weniger Funktionen mit Verstand, doch bei Level One und Allnet fehlt einfach nur alles, was das Gerät weniger billig machen könnte. Der Airlive bietet kaum mehr, ist jedoch die in Silizium gegossene Sicherheitslücke. (je)

Literatur

[1] Ernst Ahlers, USB-Schnellfunker, USB-Adapter für Draft-N-WLAN, c't 17/08, S. 152

[2] Johannes Endres, Selbstbau-Strahler, Effiziente WLAN-Antenne aus Abfällen, c't 18/08, S. 176

[3] Alfred Arnold, Funkverlängerung, Tipps zum Verknüpfen von WLAN-Funkzellen, c't 21/06, S. 194

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

ADSL-Router mit 11g-WLAN

Bezeichnung	WT-2000ARM	ALL0279DSL	WL-600g	F5D9630de4B	Vigor2700VG	SX763 WLAN dsl	WBR-3600	WAG54G2-DE	P-661HW-D7
Hersteller/Anbieter	Airlive	Allnet	Asus	Belkin	Draytek	Gigaset	Level One	Linksys	Zyxel
Lieferumfang	2 Kabel, Dübel, Schrauben	3 Kabel	2 Kabel, Splitter, TAE-Adapter, RJ11-Adapter	2 Kabel	3 Kabel	3 Kabel, 2 Telefon-adapter, sipgate-Gutschein	3 Kabel, Standfuß	2 Kabel	2 Kabel
Hardware									
Firmware-Version	2.11.6.0(RE0.C29)	1.00.05	1.0.3.3.B	4.07.031	2.8.2	2.3.52.6.300	1.00.13	V1.00.10	V3.40(APL.2)
weitere Schnittstellen	–	–	2 × USB	–	2 × Telefon	USB, 2 × Telefon, ISDN/analog extern	–	–	–
Bedienelemente	Reset-Taster	Reset-Taster, WPS-Taster	EzSetup-, Reset-Taster, Hauptschalter	Reset-Taster	Reset-Taster, Hauptschalter	Hauptschalter, Reset-Taster	Reset-Taster	Reset-, WPS-Taster	Reset-Taster, Hauptschalter
Status-Informationen	7LEDs	9 LEDs	9LEDs	8LEDs	9 LEDs	13 LEDs	8 LEDs	9 LEDs	8LEDs
Antennen-Stecker	RP-SMA	RP-SMA	RP-SMA	–	RP-SMA	–	RP-SMA	–	RP-SMA
WLAN									
Chipsatz	Ralink	Connexant	Broadcom	Ralink	Ralink	Atheros	Connexant	k. A.	Infineon
802.11b/g	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
mixed/g-only	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
WDS	✓	–	✓	✓	✓	✓	–	–	–
WPA/WPA2/WPS	✓/✓/–	✓/✓/✓	✓/✓/–	✓/✓/–	✓/✓/–	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/–
Client Isolation	–	–	✓	–	✓	–	–	–	–
MAC-Filter	✓	✓	✓	–	✓	✓	✓	✓	✓
Multi-SSID	–	–	–	–	4	–	–	–	–
ADSL									
VPC einstellbar	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Bridge-Modus	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
PPPoE-Passthrough	–	–	–	–	✓	✓	–	–	✓
umstellbar auf Ethernet	–	–	–	–	–	✓	–	–	–
MAC einstellbar	✓	–	–	–	✓	✓	–	✓	–
Auto Reconnect	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
DynDNS	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
LAN									
DHCP: IP nach MAC	–	✓	–	–	✓	✓	–	–	✓
Port-Forwarding	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Port-Change	–	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	–
Port-Bereiche	✓	✓	✓	–	✓	–	✓	✓	✓
Exposed Host	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Filter									
URL-Teile	✓	✓	–	–	✓	–	✓	✓	✓
Schlüsselwörter	–	–	–	–	✓	–	–	✓	✓
zeitgesteuerte Filter	–	✓	✓	–	–	–	✓	✓	✓
MAC-Filter	✓	(✓)[3]	–	✓	–	✓	(✓)[3]	✓	–
Pakete n. Dienst/Quelle/Ziel	✓/✓/✓	(✓)[4]/(✓)[4]/–	✓/✓/✓	–/–/–	✓/✓/✓	✓/✓/–	(✓)[4]/(✓)[4]/–	✓/✓/–	✓/✓/✓
Ping-Block/ab Werk	✓/aus	✓/aktiv	✓/aktiv	✓/aktiv	✓/aktiv	✓/aktiv	✓/aktiv	✓/aktiv	✓/aktiv
Konfiguration									
Sprache der Oberfläche	Englisch	Englisch	Englisch	Deutsch (fehlerhaft)	Englisch[5]	Deutsch	Englisch	Deutsch	Deutsch
verschlüsselt per https	–	–	–	–	✓	–	–	✓	–
UPnP/Konf. abschaltbar	✓/✓	✓/–	✓/–	✓/–	✓/–	✓/–	✓/–	✓/–	✓/✓
NTP-Client/Server einstellb.	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/–	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/–	✓/✓
Fernkonf. per Host	✓	✓	–	✓	✓	✓	✓	–	✓
SNMP	✓	–	–	–	✓	✓	–	✓	✓
Syslog-Versand	–	✓	–	–	✓	✓	✓	–	✓
Telnet/SSH	✓/–	–/–	–/–	–/–	✓/–	–[6]/–[6]	–/–	–/–	✓/–
Besonderheiten	–	–	VLANs	–	VLANs, IPSec, PPTP, Web-Inhaltsfilter	Telefonanlage	–	–	IPSec
Messwerte									
Leistungsaufnahme	5,0 W	7,7 W	8,1 W	9,5 W	8,8 W	7,9 W	7,5 W	5,9 W	7,6 W
Stromkosten[1]	9 €	14 €	14 €	17 €	15 €	14 €	13 €	10 €	13 €
WLAN-Durchsatz	30 MBit/s	20 MBit/s	17 MBit/s	14 MBit/s	25 MBit/s	17 MBit/s	17 MBit/s	17 MBit/s	27 MBit/s
ADSL-Geschwindigkeit 571 m Down/Up (kBit/s)	16 300/1150	16 300/1120	16 300/1150	16 300/1150	16 300/1150	16 300/1150	16 300/1150	16 300/1120	15 600/1150
3000 m Down/Up (kBit/s)	5500/610	5100/490	5900/570	5600/470	5700/470	5600/470	6100/490	6500/480	5900/540
letzte Synchronisation (m)	4470	4370	4420	4070	4120	4020	4270	4020	4220
Bewertung									
Funktionsumfang	⊕	○	⊕	○	⊕⊕	⊕	○	⊕	⊕
WLAN-Durchsatz[2]	⊕⊕	⊕	○	○	⊕	○	○	○	⊕
Sicherheit	⊖⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖
QoS/ACK-Priorisierung	⊖⊖/○	⊕/⊖⊖	○/⊖⊖	⊖⊖/⊖⊖	⊕/⊕⊕	⊖⊖/⊖⊖	⊕/⊖⊖	○/○	○/○
Preis	60 €	80 €	80 €	80 €	105 €	120 €	90 €	70 €	95 €
Support-Telefon	Ferngespräch	Ferngespräch	0,14 €/min. (01805)	0,14 €/min. (01805)	Ferngespräch	1,24 €/min. (0900)	Ferngespräch	kostenlos (0800)	Ferngespräch
Garantie	2 Jahre	3 Jahre	2 Jahre	30 Jahre	3 Jahre	2 Jahre	5 Jahre	2 Jahre	2 Jahre

[1] bei 0,20 € pro kWh [2] bezogen auf 802.11g [3] für Ausnahmen von anderen Regeln [4] nur vorgegebene [5] ältere Version auch deutsch [6] freischaltbar

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

ADSL-Router mit 11n-WLAN

Bezeichnung	3CRWDR300B-73	Fritz!Box WLAN 3270	DSL-2741B	WAG160N	DGN2000B	Speedport W 503V
Hersteller/Anbieter	3Com	AVM	D-Link	Linksys	Netgear	T-Home
Lieferumfang	2 Kabel	2 Kabel	2 Kabel	2 Kabel	2 Kabel, Standfüße	3 Kabel, TAE-Adapter, Wandhalterung
Hardware						
Firmware-Version	0.60.01	67.04.57	EU_DSL-2741B_2.73	1.00.09	V1.1.1	66.04.64
weitere Schnittstellen	–	USB	–	–	–	Telefonnetz, 2 × Telefon
Bedienelemente	Reset-, WPS-, WLAN-Taster	WLAN-, Standby-Taster	Reset-Taster, Hauptschalter	Reset-, WPS-Taster	Hauptschalter, WPS-, WLAN-Taster	Reset-, WLAN-Taster
Status-Informationen	9 LEDs	5 LEDs	8 LEDs	9 LEDs	9 LEDs	5 LEDs
Antennen-Stecker	–	–	RP-SMA	–	–	–
WLAN						
Chipsatz	Ralink	Atheros	BCM4321	Atheros	Broadcom	Atheros
802.11a/N bei 5 GHz	–/–	✓/✓	–/–	–/–	–/–	✓/✓
802.11b/g/N(Draft)	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓
mixed/g-only/N-only	✓/✓/✓	✓/–/–	✓/✓/✓	✓/–/–	✓/✓/✓	✓/–/–
WDS	✓	✓	–	–	✓	✓
WPA/WPA2	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
WPS	✓	✓	–	✓	✓	✓
Client Isolation	✓	✓	✓	✓	✓	–
MAC-Filter	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Multi-SSID	–	–	„Gast-Netz“	–	4	–
ADSL						
VPC einstellbar	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Bridge-Modus	✓	✓	–	✓	–	–
PPPoE-Passthrough	–	✓	–	–	✓	–
umstellbar auf Ethernet	–	✓	–	–	–	–
MAC einstellbar	✓	–	–	✓	–	–
Auto Reconnect	✓	✓	✓	✓	✓	✓
DynDNS	✓	✓	✓	✓	✓	✓
LAN						
DHCP: IP nach MAC	✓	✓	✓	–	✓	✓
Port-Forwarding	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Port-Change	✓	✓	✓	✓	–	✓
Port-Bereiche	–	✓	✓	✓	✓	✓
Exposed Host	✓	✓	✓	✓	✓	–
Filter						
URL-Teile	✓	–	–	✓	✓	–
Schlüsselwörter	–	–	–	✓	✓	–
zeitgesteuerte Filter	–	✓	–	✓	✓	✓
MAC-Filter	✓	–	–	✓	–	–
Pakete nach Dienst/Quelle/Ziel	✓/✓/–	–/–/–	✓/✓/✓	✓/✓/–	✓/✓/✓	✓/✓/–
Ping-Block/ab Werk	✓/aktiv	–	✓/aus	✓/aktiv	✓/aktiv	–
Konfiguration						
Sprache der Oberfläche	Englisch	Deutsch	Deutsch	Deutsch	Deutsch	Deutsch
verschlüsselt per https	–	✓	–	✓	–	✓
UPnP/Konfiguration abschaltbar	✓/–	✓/✓	✓/–	✓/–	✓/–	–/–
NTP-Client/Server einstellbar	✓/✓	✓/–	✓/✓	✓/–	✓/✓	✓/–
Fernkonf. Einschränkung auf Host	✓	–	✓	–	✓	–
SNMP	✓	–	✓	✓	–	–
Syslog-Versand	✓	–	✓	–	✓	–
Telnet/SSH	–/–	–[5]/–	✓/✓	–/–	–/–	–/–
Besonderheiten	VLANs, IPSec, PPTP	IPSec	–	–	–	Telefonanlage
Messwerte						
Leistungsaufnahme	9,7 W	6,5 W	7,8 W	8,5 W	5,8 W	7,1 W
Stromkosten pro Jahr[1]	17 €	11 €	14 €	15 €	10 €	12 €
WLAN-Durchsatz (20 m)	22 MBit/s[3]	50 MBit/s	54 MBit/s	29 MBit/s	42 MBit/s	43 MBit/s
ADSL-Geschwindigkeit 571 m Down/Up (kBit/s)	16 300/1150	16 300/1150	16 300/1150	16 300/1150	16 300/1150	16 300/1150
3100 m Down/Up (kBit/s)	5100/580	6700/520	6400/530	6100/580	6100/490	6700/520
letzte Synchronisation (m)	4320	4170	4320	4370	4120	4270
Bewertung						
Funktionsumfang	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
WLAN-Durchsatz[2]	○[3]	⊕	⊕	○	○	○
Sicherheit	⊖	⊕	⊖	⊖	⊖	⊕
QoS/ACK-Priorisierung[4]	○/⊖⊖	⊕/○	⊖/⊖⊖	○/⊖⊖	⊖⊖/⊖⊖	⊖⊖/○
Preis	100 € (150 US-$)	170 €	125 €	100 €	110 €	130 €
Support-Telefon	kostenlos (0800)	0,14 €/min. (01805)	0,14 €/min. (01805)	kostenlos (0800)	0,14 €/min. (01805)	0,14 €/min. (01805)
Garantie	2 Jahre	5 Jahre	2 Jahre	2 Jahre	2 Jahre	2 Jahre

[1] bei 0,20 € pro kWh [2] bezogen auf 802.11n [3] 802.11g, da kein 11N-Connect [4] siehe Seite 98 [5] freischaltbar

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Dušan Živadinović

Durchdachtes Abfertigen

Das Bandbreiten-Management der ADSL2+-Router

Das Angebot an ADSL2+-Routern ist zwar erfreulich groß, aber viele Modelle sind nicht mehr zeitgemäß konzipiert: Sie senden alle IP-Pakete blindlings in der Reihenfolge ab, wie sie aus dem LAN eingereicht werden. Die Konsequenz sind halbierte Download-Raten und stotternde Wiedergabe bei VoIP-Telefonaten. Bessere Router vermeiden solche Störungen elegant per Bandbreiten-Management.

Beim Bandbreiten-Management handelt es sich um Techniken, mit denen Router die Beförderungsreihenfolge unterschiedlicher IP-Datenströme beeinflussen (z. B. HTTP-Pakete beim Surfen, SMTP-Pakete beim Mailversand etc.). Prinzipiell sind damit beide Übertragungsrichtungen gemeint, sowohl aus dem Internet zum LAN hin als auch umgekehrt. In der Praxis spielt bei ADSL-Routern die Senderichtung die weitaus wichtigere Rolle, weil sie die deutlich geringere Datenrate bietet – erst Geräte, die mit dieser knappen Ressource gut haushalten, schöpfen den ADSL-Anschluss vollständig aus. Deshalb implementieren die meisten Entwickler Bandbreiten-Management nur für ausgehenden Verkehr. Wir nehmen in diesem Beitrag das Bandbreiten-Management der ab Seite 88 getesteten Router unter die Lupe.

Belkin, Netgear und Siemens berücksichtigen diese Technik bei den getesteten Modellen gar nicht. Das hat zwei schwerwiegende Mängel zur Folge: Übertragungen in Senderichtung bremsen eingehende Daten und parallele Übertragungen in Senderichtung behindern sich gegenseitig. Deshalb raten wir von diesen drei Router-Modellen ab.

Wenn also ein Nutzer während eines Highspeed-Downloads zum Beispiel eine Mail versendet oder eine Filesharing-Anwendung startet, verstopft er die Senderichtung. Der gut angebundene Server hat bis dahin den ADSL-Router mit maximaler Datenrate versorgt (z. B. 6 MBit/s), doch mit Beginn des Mail-Versands gibt der Router die Quittungspakete, die der Empfänger-PC zum Server schickt, verspätet weiter – der Server drosselt daher seine Sendegeschwindigkeit. So halbiert ein ungeeigneter Router an einem Test-Anschluss, der 6 MBit/s empfängt und 700 KBit/s sendet, die Download-Rate mit ungeschicktem Upload-Verhalten; ist die Senderichtung wieder frei, nimmt die Download-Rate wieder zu. Der Verlust ist umso größer, je höher das Verhältnis zwischen Down- und Uplink-Rate ist. Unter den aktuellen ADSL-Spezifikationen weist ADSL2+ die höchste Asymmetrie auf: Es empfängt maximal 16 MBit/s, sendet aber nicht mehr als 1 MBit/s. In der Praxis kann die Asymmetrie noch ungünstiger ausfallen, wenn die Senderichtung aufgrund ungünstiger Leitungseigenschaften oder Provider-Vorgaben überproportional langsam ist.

Intelligente Router vermeiden solche Stausituationen durch Priorisierung von Quittungspaketen (TCP-ACK-Pakete). Dafür halten sie den ausgehenden Verkehr kurz an, analysieren die Pakete und ziehen Quittungspakete gegenüber anderen zu verschickenden Paketen vor (z. B. Mail oder File-Sharing). Die Senderichtung ist zwar auch nach einer Paket-Umsortierung voll ausgelastet, aber weil Quittungspakete umgehend zum Download-Server geschickt werden, ist deren Anteil am Sendevolumen höher – und unterm Strich wird so auch der Downlink ausgeschöpft.

Wenn der ausgehende Verkehr gegenüber eingehendem bevorzugt werden soll, empfiehlt es sich, die ACK-Priorisierung abgeschaltet zu lassen. Eine Bildagentur könnte beispielsweise ausgehenden VPN-Verkehr oder dringende Foto-Uploads gegenüber Surf- und Download-Verbindungen priorisieren wollen. Normalerweise will man aber die ACK-Priorisierung eingeschaltet haben. Die Router von AVM, AirLive, Linksys, Telekom und Zyxel handeln sich Tadel ein, weil sie ACK-Pakete grundsätzlich priorisieren. Die Funktion ist bei allen fünfen weder dokumentiert, noch lässt sie sich abschalten.

Die ADSL-Sendegeschwindigkeit setzt auch dem parallelen Betrieb von mehreren Anwendungen enge Grenzen. Bei der Telefonie oder auch bei Online-Spielen, die schnelle Reaktionen erfordern, ist es entscheidend, dass die Pakete innerhalb kurzer Fristen beim Empfänger eintreffen. Kommen sie zu spät an, etwa weil parallel zum Telefonat ein anderer LAN-Teilnehmer Sendebandbreite für seinen FTP-Upload beansprucht, ist deren Wiedergabezeitpunkt verstrichen und das Telefon des Gesprächspartners verwirft sie.

Paketkompensation

In engen Grenzen kann es Laufzeitunterschiede der einzelnen Pakete mit seinem Empfangspuffer ausgleichen, aber solche Puffer sind meist nur wenige KByte klein, weil sonst die Verzögerung der Sprachwiedergabe (Latenz) für eine menschliche Verständigung zu groß wird. Zu beachten ist aber, dass Aussetzer auch andere Ursachen haben können, etwa ein vorübergehend durch Backup-Tätigkeit hochbelasteter Rechner oder überlastete Elemente auf der Provider-Seite.

Hinsichtlich der Übertragungsanforderungen bilden Anwendungen wie die Mail-Kommunikation, Surfen oder File-Sharing den Gegenpol zur „umgehenden Zustellung“: Sie setzen „zuverlässige Zustellung“ voraus. Beispielsweise braucht ein Mail-Programm alle Pakete einer Nachricht, damit es sie zusammensetzen kann – wie schnell sie ankommen, ist nebensächlich.

Beides können Router mit eingebautem Bandbreiten-Management berücksichtigen und so eine bestimmte Dienstgüte gewährleisten (Quality of Service, QoS). Gegenüber Routern ohne QoS reizen sie die Leitung besser aus.

QoS-Funktionen gibt es in verschiedenen Ausprägungen. Manche Router lassen auch QoS-Konfigurationen auf DSL-Ebene zu – diese beziehen sich aber auf das ATM-Protokoll und beeinflussen nicht die Abfertigung der IP-Pakete, sondern die Beförderung durch das ATM-Netz des Providers – wenn er die Einstellungen beachtet. Einige wenige Provider nutzen die ATM-Einstellungen dazu, um den VoIP-Verkehr vom sonstigen Internet-Verkehr schon im Router zu trennen.

Üblicherweise unterscheiden ATM-Elemente aber nicht zwischen IP-Anwendungen – sie schauen gar nicht erst in diese Übertragungsschicht. Daher müssen Teilnehmer-Router die IP-Pakete noch vor dem Verpacken in ATM-Zellen sortieren. Dafür halten Router mit Bandbreiten-Management die Pakete in Sende- und Empfangspuffern kurz zurück, bevor sie sie nach Dringlichkeit sortiert weitergeben. Daneben bieten manche WLAN-Router QoS-Einstellungen für Funkübertragungen (WMM). Auch diese spielen für den Internet-Verkehr keine Rolle – können aber die Wiedergabe von Streaming-Inhalten im WLAN verbessern.

Unter den Kandidaten, die Bandbreiten-Management bieten, kann man zwei Gruppen unterscheiden: Einige wenige können Quittungspakete bevorzugen (TCP-ACK-Pakete), die meisten bieten aber das „klassische“ QoS, mittels dem sie Pakete zeitkritischer Anwendungen bevorzugt absenden. Die Geräte von AVM, DrayTek, Zyxel und das Linksys WAG54G2 beherrschen beides.

Nur die Fritz!Box und der SpeedPort arbeiten ab Werk mit eingeschaltetem QoS (die Regeln berücksichtigen die Onboard-VoIP-Anschlüsse). Bei einigen ist auch die ACK-Priorisierung ab Werk eingeschaltet. Jedoch macht sich kein Hersteller die Mühe, darauf hinzuweisen, wie wichtig beide Funktionen für die Durchsatzleistung eines Routers sind – in den Anleitungen sind die Funktionen gleich gewichtet wie alle übrigen.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Die QoS-Einstellungen sind hingegen wegen der Vielzahl der Anwendungen und Gewichtungen komplexer und individuell für jedes LAN, sodass sie sorgfältiger Überlegung bedürfen. Grundsätzlich kann man zwei QoS-Methoden unterscheiden: Über das Web-Frontend weist man bestimmten Paketen entweder feste Bandbreiten zu oder teilt sie verschieden priorisierten Anwendungsgruppen zu. Manche Hersteller bieten sogar beide Optionen. Als Unterscheidungskriterium für die Pakete werden IP-Protokolle, Quell- und Ziel-Adressen herangezogen. Bessere Router erlauben es, auch seltene Protokolle zu bevorzugen (etwa GRE für das VPN-Protokoll PPTP) und bieten neben manuellen Einstellungen auch vorgefertigte Regeln für eine Vielzahl an Anwendungen.

Surf-Lotsen

Alle Router mussten im Test sowohl die ACK-Priorisierung als auch die QoS-Funktion unter gleichen Bedingungen unter Beweis stellen. Die Ergebnisse dieser beiden Disziplinen sind in den Tabellen ab Seite 96 aufgeführt. Router, die lediglich selbstvermittelte VoIP-Gespräche von integrierten Telefonanschlüssen priorisieren, bekommen in der QoS-Disziplin keine Pluspunkte, weil sie PC-basierte Anwendungen nicht berücksichtigen können – das ist beim Speedport-Router der Fall. Ein idealer Router bringt aber nicht nur Regeln für verbreitete Anwendungen mit, sondern erlaubt auch manuelle Einstellungen für beliebige Protokolle und Ports.

Die meisten Provider schalten die Sende- und Empfangsgeschwindigkeit der ADSL-Anschlüsse entsprechend dem gewählten Tarif. Die Router lesen diese Werte vom Modem aus, um die Bandbreite per QoS korrekt aufteilen zu können. Einige wenige Provider überlassen es aber den ADSL-Modems, an jeder Leitung die maximale Geschwindigkeit auszuhandeln und bremsen den Verkehr auf IP-Ebene auf die im Tarif zugesicherte Geschwindigkeit herunter. An solchen Anschlüssen gehen die Router von zu hohen Bandbreiten aus, sodass die QoS-Funktionen unbrauchbar sind – es sei denn, man kann die tatsächlich nutzbare Bandbreite per Hand eintragen.

Die baugleichen Geräte von **Allnet** und **LevelOne** können ACK-Pakete nicht priorisieren und bringen QoS in zwei Varianten mit: Man kann die Abfertigung verbreiteter Protokolle wie HTTP, FTP oder SMTP anhand vordefinierter Regeln sowohl in Sende- als auch in Empfangsrichtung steuern und zwar auf Basis fester Datenraten oder Gruppen mit verschiedenen Prioritäten.

Im Test klappte die ratenbasierte Priorisierung fast wie gewünscht: Manchmal musste das Gerät nach Änderung der QoS-Einstellungen aus- und wieder eingeschaltet werden, damit es die Regel beachtete.

Bei gruppenbasierter Priorisierung wurde sowohl der unpriorisierte Test-Upload (SFTP) als auch der VoIP-Stream gebremst, sodass gelegentliche Aussetzer zu verzeichnen waren. Zu bemängeln ist auch, dass der Router immer nur eine Regel für ein Protokoll akzeptiert – es ist nicht möglich, beispielsweise für dieselbe VoIP-Anwendung je eine Regel raten- und eine gruppenbasiert anzulegen, um dann schnell zwischen beiden umzuschalten. Stattdessen muss man vor dem Wechsel des QoS-Verfahrens eine vorhandene Regel löschen und dann mit denselben Parametern für das andere QoS-Verfahren anlegen. Das erschwert das Experimentieren unnötig.

Der 3CRWDR300B-73 von **3Com** bietet lediglich QoS-Funktionen, unterscheidet bei der Paketzustellung also zwischen vier Gruppen (auf Basis des DiffServ-Verfahrens). Damit das funktioniert, muss man den Gruppen prozentuale Anteile an der Bandbreite reservieren. Es ist aber nicht ersichtlich, von welcher Gesamtbandbreite das Gerät ausgeht; auch lässt sich der Wert nicht eintragen. Trotz eingeschalteter QoS-Funktion waren im Test noch gelegentliche Verzerrungen zu hören. Andere können das besser.

Darüber hinaus kassiert das Gerät Minuspunkte wegen ungeschickter Gestaltung der Einstellungsseiten. Manche Eingabefelder sind zu schmal, sodass man von mehrstelligen Port-Nummern nur Anfangsziffern sieht, manche Beschriftung steht zwischen zwei Menüs, sodass man nicht weiß, welches gemeint ist, und überhaupt sind wichtige Menü-Funktionen schlecht bis

Anzeige

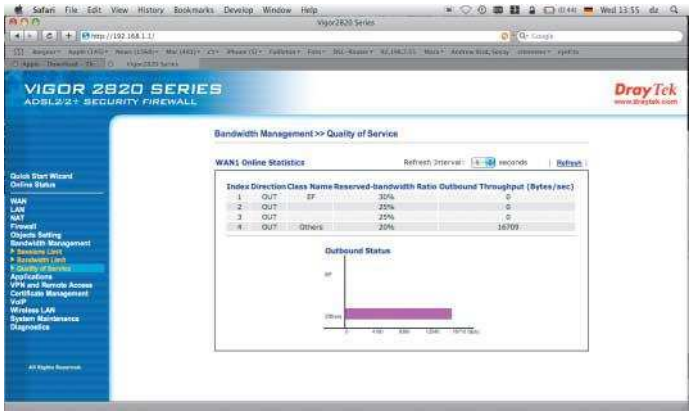
© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

gar nicht erklärt. Damit kommen nur die 3Com-Entwickler oder QoS-Kenner sofort zurande, andere müssen ausgiebig experimentieren, um die Funktionsweise zu verstehen.

Der WL-600g von **Asus** berücksichtigt nur ausgehenden Verkehr und bringt Regeln für einige verbreitete Anwendungen mit, darunter Spiele, Mail oder auch VoIP. Es ist jedoch nicht aufgeführt, welche Protokolle und Ports beachtet werden, sodass man gezwungen ist, auszuprobieren, ob eine dieser Regeln zu einer der genutzten Anwendungen passt. Es gibt aber auch manuelle Einstellungen, in denen Details wie Quell-IP, Ziel-Port und Prioritäten (1 bis 8) einstellbar sind. Nachteilig ist, dass Änderungen der Regeln grundsätzlich erst nach einem Neustart des Routers greifen.

Der Router **AVM** Fritz!Box 3270 hat zwar beides an Bord, ACK-Priorisierung und QoS-Funktionen auf DiffServ-Basis, aber die ACK-Priorisierung ist weder dokumentiert noch abschaltbar. Unverständlich fanden wir zudem, dass die QoS-Funktionen erst nach Einschalten der Expertenansicht sichtbar werden (Menü System, Ansicht) – nämlich im Menü Internet unter dem Begriff „Priorisierung“. Praktischerweise bringt auch die Fritz!Box fertige Regeln mit und berücksichtigt dabei auch VoIP und Filesharing-Programme. Bei den Regeln für VoIP und Video-Streaming fehlt die Angabe, welche Ports und Protokolle berücksichtig werden.

Der **D-Link** DSL-2741B bringt zwar vielfältige QoS-Einstellungen für LAN- und WAN-Verkehr mit, aber für den zum Internet ausgehenden Verkehr haben die Entwickler nur vorgefertigte Einstellungen für verbreitete Anwendungen vorgesehen (VoIP, H.323, FTP, MSN, IPSec, RTSP, MMS). Auch ist unklar, auf welchem Verfahren diese Regeln gründen – also etwa, ob der Router VoIP-Pakete mit geringer Latenz befördert oder dieser Anwendung eine feste Bandbreite reserviert. Auch verschweigt die Online-Hilfe, auf welche Übertragungsrichtung sich die Priorisierung bezieht und verwirrt mit halbgaren Beschreibungen. Im Test konnten wir keine Wirkung der QoS-Funktionen feststellen. Auf Anfrage erklärte D-Link, dass der Fehler mit einem kommenden Firmware-Update behoben werden soll.



Vorbildlich bis unvollendet: Einer der wenigen Router, der mit einem Monitor Einblicke in die aktuelle Bandbreitenaufteilung gewährt, ist der Vigor2700VG. Jedoch greifen Regeländerungen teils erst nach Neustarts des Geräts.

DrayTek hat in seinem Vigor2700VG neben den hier behandelten Funktionen für das Bandbreiten-Management noch diverse weitere Regelmöglichkeiten. So kann man in separaten Menüs beispielsweise das Übertragungsvolumen pro Session begrenzen (dafür kann der LAN-Administrator Filter für bestimmte IP-Adressen oder Adressbereiche setzen). Zudem lässt sich im Vigor die ACK-Priorisierung einschalten. Im QoS-Bereich lässt sich sowohl ein- als auch ausgehender Verkehr in Gruppen einteilen; jeder Gruppe kann man prozentuale Anteile an der Gesamtbandbreite zuweisen. Die Gesamtbandbreite ist nicht im QoS-Bereich ersichtlich, aber immerhin der Seite „Online-Status“ zu entnehmen. Die QoS-Testdisziplin absolvierte der Vigor fast fehlerfrei; einen Minuspunkt gab es dafür, dass er Regeländerungen manchmal nur nach Neustarts berücksichtigte.

Sehr umfassende QoS-Regeln bieten die zwei **Linksys**-Router WAG160N und WAG54G2 an. Sie differenzieren nicht nur anhand von IP-Parametern wie Protokoll und Port, sondern auch anhand von MAC-Adressen oder Switch-Ports. Raum für Verbesserungen bietet das User-Interface. Darin ist zwar ersichtlich, welche MAC-Adresse der aktuell genutzte PC hat, aber nicht, welcher Rechner an welchem Ethernet-Port angeschlossen ist.

Auch suggerieren die Router, die vom Modem ausgehandelte Internet-Bandbreite bestimmen zu können. Im Test scheiterten sie damit aber grundsätzlich, behalten aber für sich, welche Datenrate sie für die QoS-Kalkulation zugrunde legen. In ersten Testläufen wurde bei eingeschaltetem QoS jeglicher Datenversand auf rund 6,5 KByte/s gebremst. Zudem ließ sich die Bremse nicht durch Abschalten der QoS-Funktion lösen (disable internet access priority), sondern nur durch Löschen der Regel. Dem User-Interface ist nicht zu entnehmen, auf welche Verkehrsrichtung sich die Regeln auswirken. Unsere Testergebnisse legen nahe, dass nur der ausgehende Verkehr manipuliert wird.

Dennoch sammelten die Linksys-Router Pluspunkte – weil sie bei manueller Einstellung der maximalen Datenrate (Menü Status-Anzeige, DSL Connection) den Verkehr durchaus sinnvoll geregelt haben. ACK-Pakete priorisierte jedoch nur der WAG54G2 – die Firmware des WAG160N enthält diese Funktion nicht.

In puncto Bandbreiten-Management ist der SpeedPort-Router der **Telekom** schwach ausgestattet. Er priorisiert grundsätzlich ACK-Pakete, führt das aber nicht auf und bietet auch keine Möglichkeit, diese Funktion abzuschalten. QoS-Funktionen fehlen.

Zu den ersten Herstellern, die Bandbreiten-Management in Routern für kleine Arbeitsgruppen integriert haben, gehört **Zyxel**. Auch im P-661HW-D7 setzt Zyxel auf diese älteren Konzepte. Der Zyxel ist der einzige Router im Test, der QoS-Einstellungen mittels eines Assistenten erleichtert. So kann man Regeln für die wichtigsten Anwendungen mit einer Hand voll Klicks aktivieren. Es ist jedoch unklar, auf welche Zielports die per Assistent angelegten Regeln wirken.

Auch lassen die Beschreibungen des Assistenten zu wünschen übrig: Es ist unklar, welche Art Priorisierung für die sehr verschiedenen Anwendungen wie HTTP, Mail oder Telnet genutzt wird. Für Telnet ist zwar nur eine geringe Bandbreite erforderlich, aber eine möglichst kurze Latenz, damit die Tastatureingaben umgehend eingeblendet werden, während bei HTTP in der Regel schnelle Übertragung wünschenswert ist, aber bei der Mail-Kommunikation weder kurze Latenz noch schnelle Übertragung nötig sind – insofern erscheinen die Vorgaben des Assistenten unpassend („mittlere“ Priorisierung für Mail, niedrige für HTTP und niedrige für Telnet).

Näher betrachtet, wirken das Verfahren und die Einstellseiten unhandlich bis hausbacken, auch klappte die Priorisierung zunächst nicht – die Regeln beachtete das Gerät erst nach Zurücksetzen auf Werkseinstellung und komplett neuer Konfiguration.

Bei der manuellen Konfiguration ist etwas Umsicht erforderlich, weil alle drei Router-Schnittstellen (LAN, WLAN und WAN) separat einstellbar sind, aber die Einstellungsseiten bis auf Kleinigkeiten gleich aussehen. Wer kontrollieren will, ob und wie die Regeln greifen, kann auf den pfiffigen Bandbreiten-Monitor zurückgreifen, der für alle Regeln den Durchsatz grafisch darstellt. Eingetragene, aber abgeschaltete Regeln kennzeichnet er nicht, vielmehr führt er 0 kBit/s als Durchsatz an. Das kann verwirren, weil sich solche Regeln nicht von anderen unterscheiden lassen, die mangels passendem Verkehr gerade tatenlos sind.

Fazit

Ein Großteil der Geräte konnte im Test nur eine der beiden Anforderungen im Bereich Bandbreiten-Management erfüllen und blieb daher deutlich hinter den Erwartungen zurück. Dazu gehören die Router von 3Com, Airlive, Allnet, Asus, D-Link, Level-One, der Linksys WAG160N und der Speedport. Nur vier Geräte haben beide Test-Disziplinen bestanden (ACK-Priorisierung und QoS-Test). Das sind Fritz!Box, Vigor, Linksys WAG54G2 und Zyxel P-661HW-D7. Besonders die beiden Letzteren lassen aber Wünsche offen. (dz) c't

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Anzeige

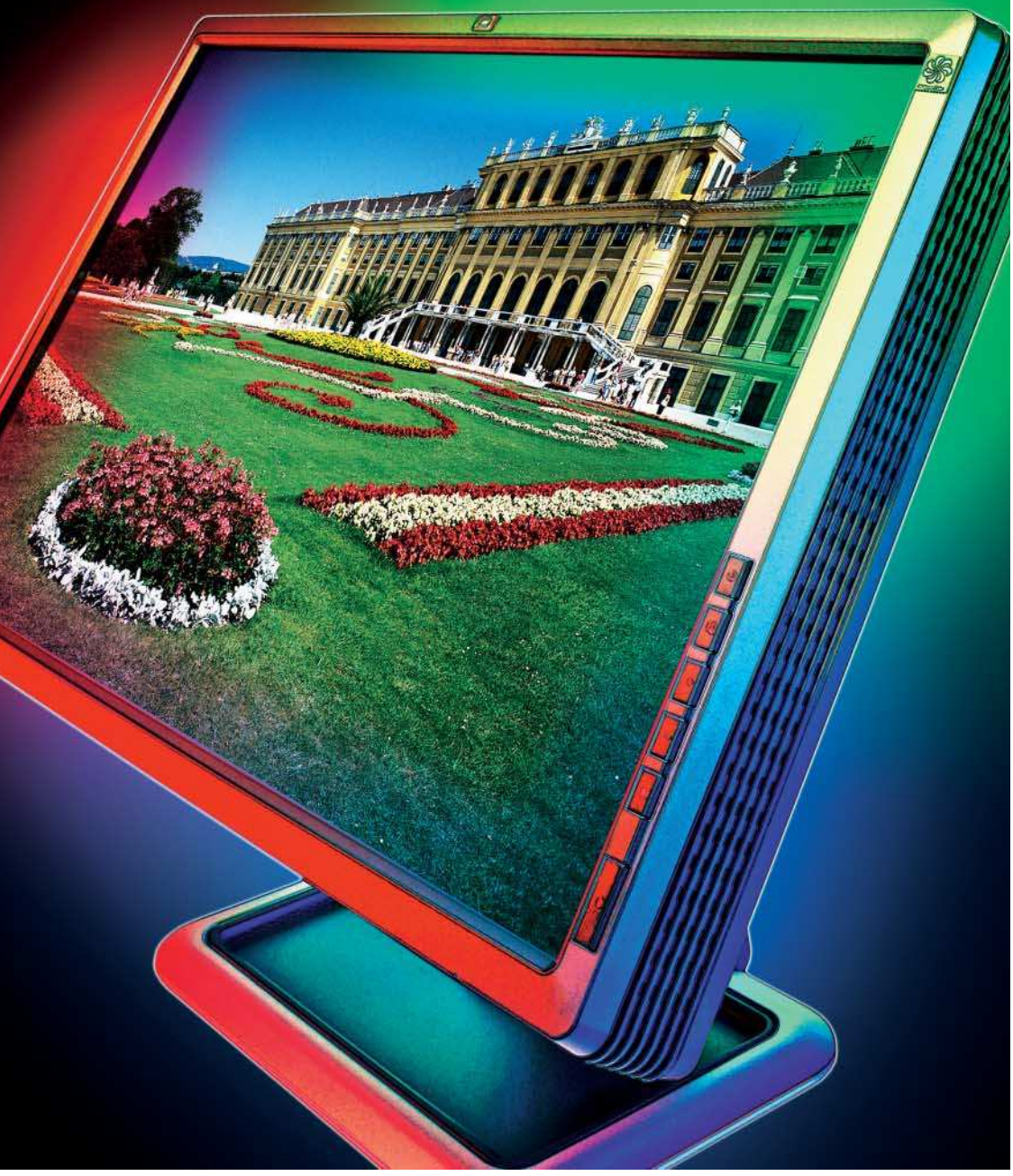
© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Stefan Porteck

Lichtmaschinen

Flachbildschirme mit LED-Hintergrundbeleuchtung

Ein Feuerwerk an Farben, kurze Aufwärmzeiten oder ein geringer Stromverbrauch – Flachbildschirme mit LED-Backlight haben ihren konventionellen Geschwistern einiges voraus.



Bislang zählten Notebooks und LCD-Fernseher zu den Vorreitern in Sachen LED-Backlight. In der IT-Welt setzten lediglich einige teure Referenzmonitore auf Leuchtdioden als Lichtquelle. In den vergangenen Monaten haben die PC-Monitore allerdings aufgeholt: Profischirme mit farbigen LEDs werden zusehends erschwinglicher; andere Hersteller werben mit einem geringen Energieverbrauch dank LED-Backlight.

In unserem Test mussten acht aktuelle Flachbildschirme zeigen, wer das Zeug zum Profischirm, zum günstigen Farbzauberer oder zum Stromsparwunder hat. Auswahlkriterium für unseren Test war lediglich die LED-Hintergrundbeleuchtung. Was die Bildschirmgröße angeht, fällt unser Testfeld entsprechend bunt gemischt aus: Samsungs XL20 ist mit einer Diagonalen von 20 Zoll und einer Auflösung von 1600 × 1200 Bildpunkten das kleinste Gerät im Test. Acer, AOC und Viewsonic schicken 22-Zöller im Breitbildformat mit 1680 × 1050 Bildpunkten ins Rennen. Eine üppigere Bildfläche mit 1920 × 1200 Pixeln bieten die 24-Zöller von Apple, Samsung, Eizo und HP.

Grundsatzentscheidung

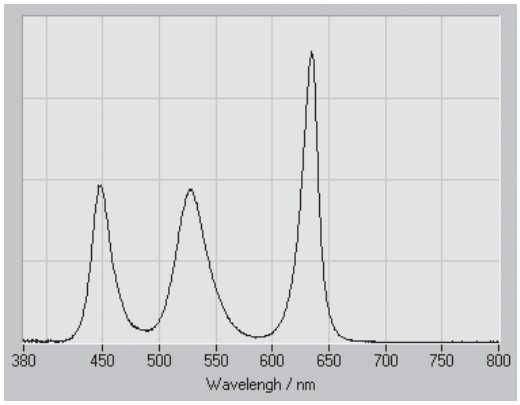
Derzeit gibt es zwei Arten von LED-Backlight: Teuren Grafik-Monitoren spendieren die Hersteller rote, grüne und blaue Leuchtdioden, die Weiß aus den Grundfarben zusammenmischen. Bildschirme mit diesem RGB-LED-Backlight erreichen einen deutlich größeren Farbumfang als herkömmliche LCD-Monitore, die Kaltkathodenröhren (CCFL, Cold Cathode Fluorescense Light) für die Hintergrundbeleuchtung nutzen.

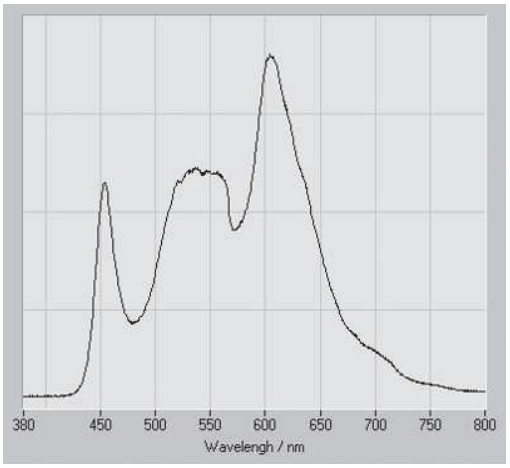
Die sattere Farbdarstellung verdanken die Displays dem reineren Farbspektrum der farbigen LEDs. Sie geben das Licht jeweils in einem schmalen Wellenlängenbereich ab, worauf sich die Farbfilter des Panels gut abstimmen lassen. Zudem unterscheiden sich die Wellenlängen der Grundfarben von denen einer CCFL-Beleuchtung: So liegt der Peak von Grün bei herkömmlichen LCD-Monitoren bei rund 515 nm, grüne LEDs emittieren Licht mit rund 525 nm – was deutlich kräftiger wirkt. Bei Rot bieten die Dioden ebenfalls Vorteile: Hier führt das konven-

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

tionelle Backlight zu einem leichten Orangestich mit einer Wellenlänge von etwa 620 nm, rote Leuchtdioden schaffen Knallrot mit ungefähr 640 nm.

Den großen Farbraum ermöglichen nur die dreifarbigen Dioden. In manchen Geräten kommen aber auch „weiße" Leuchtdioden zum Einsatz. Einige Notebooks nutzen diese sogenannten Pseudo-White-LEDs bereits seit gut einem Jahr. Bei diesem weißen LED-Backlight wird mit Hilfe blau leuchtender LEDs und gelb fluoreszierender Beschichtung das gewünschte weiße Licht auf den Schirm gebracht.





RGB-Leuchtdioden (links) besitzen stärker abgegrenzte Peaks als weiße LEDs.

Weiße Weste

Das Farbspektrum der Pseudo-White-LEDs unterscheidet sich kaum von dem einer herkömmlichen Hintergrundbeleuchtung. Entsprechend wirken die Farben dadurch auch nicht knackiger. Das White-LED-Backlight übertrumpft aber auch ohne die peppigen Farben in einigen Punkten die konventionelle Hintergrundbeleuchtung: Bereits kurz nach dem Einschalten erstrahlen LEDs mit der gewünschten Helligkeit, die Aufwärmphase fällt merklich kürzer aus. Während manche Displays mit Kaltkathoden fast eine halbe Stunde benötigen, bis sie die eingestellte Leuchtdichte wirklich erreichen, dauert das beim LED-Backlight nur wenige Minuten.

Beim Ändern der Helligkeit im Betrieb sind Leuchtdioden ebenfalls flinker als das CCFL-Backlight. Die eingestellte Helligkeit wird praktisch sofort erreicht. Der Geschwindigkeitsvorteil macht sich bezahlt bei Monitoren mit einem Helligkeitssensor oder mit einer dynamischen Kontrastanpassung, bei denen die Schirmhelligkeit automatisch an die Raumhelligkeit respektive an die auf dem Schirm angezeigten Inhalte angepasst wird.

Als weiteren Vorteil dürften die meisten Anwender einen geringen Stromverbrauch zu schätzen wissen. Einige der Bildschirme schrauben mit Hilfe weißer Leuchtdioden ihren Leistungshunger im Vergleich zu LCDs mit Leuchtstoffröhren deutlich herunter.

Die CO_2-Diskussion, der drohende Klimawandel und nicht zuletzt die steigenden Energiepreise haben dazu geführt, dass Firmen und Privatanwender vermehrt auf den Energieverbrauch ihrer Hardware achten. Als geächtet gelten Geräte, deren Standby-Schaltungen den Stromzähler zum nächtlichen Dauerlauf animieren oder ihn im Betrieb auf Brummkreisel-Niveau beschleunigen.

Grüne Aussichten

Als besonders genügsam zeigen sich die Geräte von Eizo und AOC: Bei einer ergonomischen Leuchtdichte von 100 cd/m² genehmigt sich Eizos EV2411WH gerade einmal 18 Watt. Zum Vergleich: In vergangenen Tests betrug die Leistungsaufnahme von 24-Zöllern im Mittel rund 35 Watt. Sogar wenn man den Eizo-Monitor mit seiner maximalen Helligkeit von rund 270 cd/m² betreibt, steigt die Leistungsaufnahme nur auf rund 30 Watt und bleibt damit immer noch unter den Werten, die die meisten 24-Zöller bei 100 cd/m² erreichen.

Mit 16 Watt liegt die Leistungsaufnahme von AOCs V22 Verifino ebenfalls merklich unter dem Niveau herkömmlicher 22-Zöller. Allerdings verliert er seinen Vorsprung im Standby, wo er 1,1 Watt zieht. Schaltet man den V22 am Powerschalter aus, fallen 0,8 Watt an.

Die größte Leistungsaufnahme im Standby maßen wir mit 1,9 Watt bei HPs LP2480zx. Trotzdem ist es keine gute Idee, den 24-Zöller mit dem Powerbutton auszuschalten, nachdem man den PC heruntergefahren hat: Ausgeschaltet verbraucht der LP2480zx kurioserweise mit 2,5 Watt noch mehr Strom. Glücklicherweise findet sich am HP-LCD – wie bei den Testkandidaten von Eizo und Samsung – an der Gehäuserückseite ein Schalter, der den Schirm komplett vom Stromnetz trennt.

Die übrigen LED-Schirme unseres Tests unterscheiden sich in puncto Leistungsaufnahme nicht signifikant von Displays mit CCFL-Backlight. Bei den beiden Samsung-Monitoren mit RGB-LEDs lagen die Verbrauchswerte sogar über denen anderer Schirme gleicher Größe.

Besonderheiten

Eizo spendiert dem EV2411WH einen Sensor, der die Schirmhelligkeit automatisch an die Raumhelligkeit anpasst. Offenbar hat Eizo sich beim Programmieren der Helligkeitswerte Mühe gegeben, damit der Schirm stets eine Leuchtdichte erreicht, mit der sich ergonomisch arbeiten lässt: Bei eingeschaltetem Deckenlicht pendelt sich der 24-Zöller auf Werte von rund 110 cd/m² ein. In der abendlichen Winter-Tristesse verringert sich die Schirmhelligkeit auf circa 80 cd/m².

Einen Helligkeitssensor findet man zwar auch bei anderen (Eizo-)Monitoren, neu hingegen ist, dass diese Ausstattung beim EV2411WH nicht als komfortables Extra, sondern als Mittel zum Stromsparen beworben wird – schließlich leuchtet das Backlight nur gerade so hell wie nötig. Ein Statusbalken mit dem Bildchen eines Pflanzenzweiges signalisiert bei manuellen oder automatischen Änderungen der Displayhelligkeit, ob die Einstellung wenig oder viel Strom verbraucht.

An der Rückseite der Samsung- und HP-Monitore findet sich ein aktiver Lüfter – ein Bauteil, das man an LCDs nicht erwarten würde. Offenbar möchten die Hersteller zugunsten stabiler Farb- und Helligkeitswerte der LEDs sicherstellen, dass sich das Gehäuse möglichst wenig aufheizt. Die Lüfter surren bei Samsung mit rund 0,2 Sone glücklicherweise so leise, dass man das Ohr an die Gehäuserückseite halten muss, um sie zu hören. Im normalen Betrieb dürfte der PC unterm Schreibtisch deutlich mehr lärmen. Der Lüfter des HP-Monitors macht mit knapp 0,4 Sone etwas stärker auf sich aufmerksam. Es muss im Büro aber schon sehr leise sein, um ihn als störend zu empfinden. Man kann allerdings davon ausgehen, das die Lager der Lüfter nach längerer Betriebszeit kaum leiser werden dürften.

Den Trend zu immer schlankeren Flachbildfernsehern überträgt AOC mit dem V22 Verifino in die Welt der PC-Displays: Der 22-Zöller misst in der Tiefe gerade einmal 1,8 Zentimeter. Mangels Platz im Gehäuse benötigt er jedoch ein externes Netzteil.

Eine folgenreiche Neuerung bringt Apples LED Cinema Display mit: Der 24-Zöller besitzt lediglich einen DisplayPort-Anschluss – allerdings in einer „Mini"-Variante. Apple hat den DP-Steckern eine Schrumpfkur verordnet und nennt seinen

Kleiner Stecker, große Wirkung: Der Mini-DisplayPort-Stecker fällt etwas kleiner aus als herkömmliche DisplayPort-Anschlüsse und passt deshalb derzeit nur an MacBooks.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

neuen Anschluss treffend Mini DisplayPort. Obgleich dieser Anschluss zwar signalkompatibel zu herkömmlichen DisplayPorts ist, bleiben aufgrund der Bauform der Stecker sogar die wenigen Besitzer einer DisplayPort-Grafikkarte außen vor.

Apple hat jüngst angekündigt, Mini-DisplayPort-Lizenzen kostenlos an andere Hersteller zu vergeben. Dadurch wären in der Zukunft wenigstens passende Adapter denkbar. Bis es aber soweit ist, gilt: Wer kein aktuelles MacBook besitzt, bekommt auf dem LED Cinema Display nichts zu sehen. Apple bezeichnet die Mini-Stecker als vorteilhaft für kleine Geräte, an denen nur wenig Platz für Schnittstellen vorhanden ist – beispielsweise am MacBook Air. Ob die Besitzer älterer Mac-Rechner den etwas kleineren Stecker so vorteilhaft finden, dass sie zum LED Cinema Display auch gleich ein neues MacBook kaufen, wird sich am Tresen der Apple-Stores zeigen …

Für unseren Test konnten wir das Display folglich auch nicht wie üblich an einen Testbildgenerator anschließen, sondern mussten unsere Messungen mit Hilfe eines MacBooks durchführen. Die Messergebnisse lassen sich deshalb nicht direkt mit denen der anderen Testgeräte vergleichen, spiegeln aber die technischen Eigenschaften des Panels wider und geben Auskunft darüber, was MacBook-Nutzer auf ihren LED Cinema Displays zu sehen bekommen.

Klare Sicht

Zu den Schwächen vieler LCDs gehört die inhomogene Ausleuchtung der Schirmfläche. Die Leuchtstoffröhren der Hintergrundbeleuchtung sitzen meistens am Displayrand. Ihr Licht müssen dünne Lichtleitfolien gleichmäßig über die gesamte Schirmfläche verteilen. Bereits geringe Fertigungstoleranzen machen dieses Ziel zunichte: Oft erscheint die eine Schirmhälfte heller, die Bildränder wirken dunkler oder schlimmstenfalls sieht das ganze Bild wolkig und fleckig aus. Für professionelle Bildbearbeiter sind solche Monitore eine Katastrophe.

Das LED-Backlight der aktuellen Flachbildschirme sorgt nicht automatisch für eine bessere Ausleuchtung. Bei den Geräten unseres Tests sind die LEDs nicht wie Kacheln hinter dem LC-Panel angeordnet, sondern die Leuchtdioden wurden auf kleinen Riegeln wie beim konventionellen Backlight an den Rändern des Monitors platziert. Für die gleichmäßige Verteilung sind hier also auch Lichtleiterfolien zuständig.

Einzig beim V22 von AOC fallen auf einfarbigen Testbildern die schattierten Bildränder deutlicher auf, in der Bildmitte erkennt man leicht wolkige Bereiche. Die übrigen Testgeräte schaffen zwar ebenfalls keine perfekte Ausleuchtung, leisten sich aber auch keine übermäßigen Schwächen. Die besten Ergebnisse liefern hier Samsungs XL24 und XL20 sowie der LP2480zx von HP: Mit bloßem Auge und auch messtechnisch lassen sich bei ihnen kaum Helligkeitsabweichungen feststellen.

Farbkasten

Kräftigere Grün- und Rottöne als bei den Testgeräten von Samsung, HP, Acer und Viewsonic haben wir bislang auf keinem Flachbildschirm zu sehen bekommen. Die mit weißen LEDs bestückten Monitore von AOC, Apple und Eizo können da nicht mithalten. Im Vergleich zu konventionellen Flachbildschirmen liefern aber auch sie in Sachen Farbsättigung ordentliche Ergebnisse.

Satte Farben alleine sorgen indes nicht automatisch für brillante Fotos oder Videos. Die Schirme müssen auch die Farbmischung beherrschen. Geht hierbei etwas schief, sehen besonders Hautfarben unnatürlich grün oder warm aus. Bildbearbeiter legen zudem Wert darauf, dass der Monitor Helligkeits- und Farbverläufe ohne Streifen oder Sprünge anzeigt. Den Verlauf von Schwarz nach Weiß geben alle Monitore des Tests farbneutral wieder. Auf AOCs V22 Verifino zeigen sich allerdings einige leichte Helligkeitssprünge.

Die extrem satten Grundfarben der RGB-LED-Schirme mögen beim Spielen oder Videoschauen ganz nett sein, aber für eine professionelle Bildbearbeitung schießen die Geräte bisweilen etwas über das Ziel hinaus: Bei unseren Tests erinnerten einige Landschaftsaufnahmen mit den kräftigen Bonbonfarben doch ein wenig an das Teletubby-Land. Bei Samsungs XL20 und Acers AL2216WL wirken Hauttöne in den werksseitigen Farbeinstellungen etwas warm.

Mit Hilfe von Farbprofilen oder Bildpresets lassen sich die Schirme bremsen: Für Publisher besteht der Vorteil eines riesigen Farbraums primär darin, dass damit die gängigen, standardisierten Farbräume wie beispielsweise sRGB und Adobe RGB abgedeckt werden. Die Geräte von HP und Samsung lassen sich mit Hilfe von Presets exakt auf einige häufig genutzte Farbräume einstellen.

Die größte Auswahl vorprogrammierter Farbräume findet sich bei HPs LP2480zx, der unter anderem Bildpresets für sRGB, Adobe RGB und die TV-/Videofarbräume Rec. 601, Rec. 709 bereithält. Probeweise Messungen mit einem Spektrometer bestätigen, dass der Monitor die Farbräume für Adobe RGB und Rec. 709 sehr exakt abdeckt. Die Samsung-Monitore lassen sich auf Knopfdruck auf eine Anzeige im sRGB- und Adobe-RGB-Farbraum umschalten. Auch sie erreichten bei unseren Messungen eine recht genaue Abdeckung des jeweiligen Farbraums.

Damit die Darstellung auch nach längerer Betriebsdauer noch den Vorgaben entspricht, empfehlen Samsung und HP eine regelmäßige Kalibrierung. Samsung liefert bei beiden XL-Monitoren ein Colorimeter von X-Rite und die Software Natural Color Expert mit. Die Samsung-Schirme und der HP-Monitor lassen sich damit kalibrieren und die jeweiligen Parameter für Helligkeit, Gamma und Weißpunkt als eigener Bildpreset im Monitor speichern.

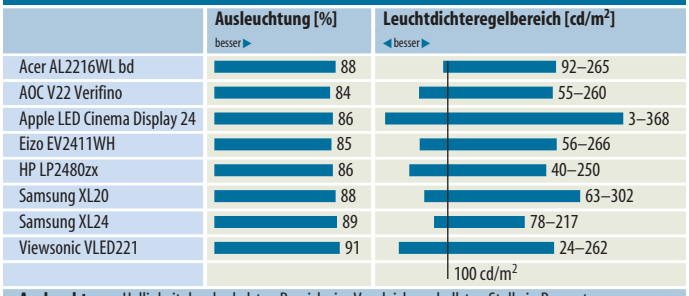
Von der Seite

Wer sich für die Bildbearbeitung die teureren RGB-LED-Monitore gönnt, dürfte sich eine Darstellung mit geringer Winkelabhängigkeit wünschen. Wie sehr sich die Farbsättigung und/oder der Kontrast aus größeren Einblickwinkeln ändern, hängt vom verbauten Panel ab. In unserem Testfeld finden sich alle drei gängigen Bauarten: VA- (Vertical Alignment), IPS- (In Plane Switching) und TN-Panels (Twisted Nematics).

Die in der Herstellung günstigen TN-Panels zählen nicht gerade zu den Könnern in Sachen Winkelabhängigkeit. Entsprechend erscheint die Darstellung auf Eizos EV2411WH, AOCs V22 Verifino, dem AL2216WL von Acer und Viewsonics VLED221 schnell düster, wenn man von unten auf die Schirme blickt.

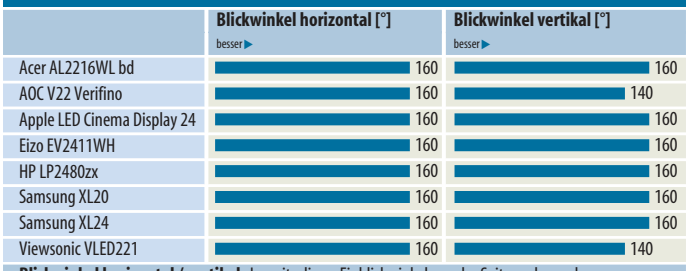
Obgleich sich auf dem Eizo-LCD die Farben aus größeren

Ausleuchtung, Leuchtdichteregelbereich



Ausleuchtung: Helligkeit des dunkelsten Bereichs im Vergleich zur hellsten Stelle in Prozent. Je höher der Wert, desto gleichmäßiger die Ausleuchtung.
Leuchtdichteregelbereich: Der Balken zeigt an, in welchem Bereich sich die Schirmhelligkeit ausgehend von der Messeinstellung mit dem Helligkeitsregler verändern lässt. Ergonomisch sind im Büro bei Tageslicht etwa 100 bis 120 cd/m² .

Blickwinkel



Blickwinkel horizontal / vertikal: Jenseits dieser Einblickwinkel von der Seite und von oben resp. unten sinkt der Schwarz-Weiß-Kontrast des Displays unter den akzeptablen Wert von 10:1.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Einblickwinkeln nur moderat verändern, kann er die Konkurrenz nicht ausstechen: Weiß wirkt von der Seite betrachtet auf ihm gelbstichig. Das Viewsonic-Display überzieht bereits aus kleinen Einblickwinkeln das Bild mit einem rosa Schleier, entsättigt Grundfarben aber kaum. Die Testkandidaten von Acer und AOC erreichen für TN-Monitore ebenfalls nur durchschnittliche Ergebnisse.

Die VA-Panels des XL20 und XL24 von Samsung und des HP LP2480zx zeigen aus praktisch allen Blickwinkeln stabile Farben an. Marginale Unterschiede konnten wir lediglich messtechnisch ermitteln. Das IPS-Panel des LED Cinema Displays zeigt aus der Horizontalen und Vertikalen ebenfalls keine Sättigungsänderungen. Der Schwachpunkt von IPS-Schirmen, die Farbortwanderungen bei der Betrachtung aus der Diagonalen, lässt sich beim Apple-Monitor auch nur erahnen.

Allerdings leidet die Darstellung beim Cinema Display sowie beim V22 Verifino von AOC unter hellem Umgebungslicht: Das AOC-Display besitzt ein sogenanntes Glare Panel mit einer glatten Oberfläche, und die gesamte Front des Cinema Display ziert eine Glasscheibe. Das sorgt zwar bei beiden Monitoren subjektiv für eine brillante Darstellung, spiegelt aber leider auch ziemlich stark alle hellen Objekte der Umgebung.

Gute Unterhaltung

Für eine schlierenfreie Anzeige von Bewegungen muss der Flüssigkristall des Monitors möglichst schnell seine Ausrichtung ändern. AOC hilft dem V22 mit einem Overdrive-Schaltkreis auf die Sprünge: Schaltzeiten von knapp 5 ms für einen vollständigen Bildwechsel (hell-dunkel-hell) klingen zwar beeindruckend, die aktive Beschleunigung führt aber zu starken Überschwingern: Nach einem Bildwechsel benötigt der Flüssigkristall mitunter bis zu 35 ms, bis sich die gewünschte Helligkeit endgültig einstellt. Beim zügigen Scrollen durch Dokumente verunziert das AOC-Display deshalb Buchstabenkanten mit einem hellen Saum. Aufgrund der Überschwinger fühlte sich der V22 auch bei unseren Spieletests subjektiv nicht flotter an.

Auch die übrigen Probanden kann man nicht gerade als Renner bezeichnen. Mit Ausnahme des XL20 von Samsung benötigen die Displays mehr als 15 ms für einen vollständigen Bildwechsel. Zum Zocken schneller Shooter ist das anspruchsvollen Spielern zu lahm.

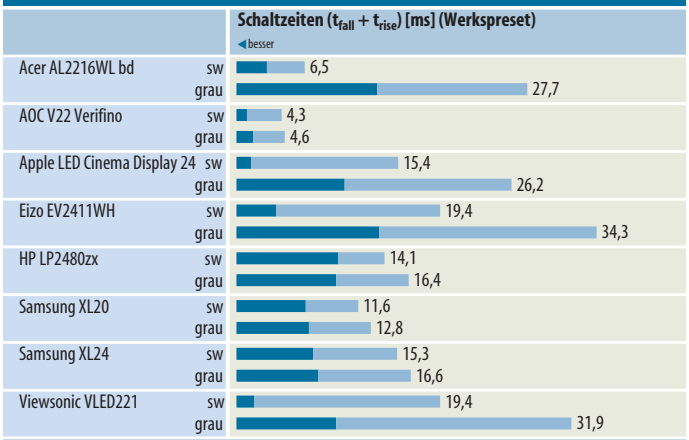
Neben flotten Schaltzeiten legen Spieler Wert auf eine formaterhaltende Interpolation. Startet man einen Klassiker wie Quake 3, fügen die Monitore von Eizo, HP und AOC an den seitlichen Bildrändern schwarze Balken ein, um die Spielegrafik im 5:4- respektive 4:3-Format verzerrungsfrei anzuzeigen. Die übrigen Kandidaten strecken die Bilder horizontal stets auf ihre 16:10-Schirmfläche.

Eizos EV2411WH und der LP2480zx von HP beherrschen zusätzlich auch eine 1:1-Darstellung. Vorteil: Full-HD-Filme (1920 × 1080 Pixel) von externen Zuspielern landen verzerrungsfrei und ohne Schärfeverlust auf den Schirmen.

Samsung macht indes keinen Hehl daraus, dass die XL-Monitore vorrangig für Bildbearbeiter gedacht sind. Die Wiedergabe von HD-Zuspielern scheitert in den meisten Fällen bereits an der fehlenden HDCP-Unterstützung. Videos im Zeilensprungverfahren quittieren die XL-Displays ebenfalls mit einem schwarzen Bild. Einzig die frei empfangbaren TV-Sender 3Sat-HD und Anixe HD ließen sich in 720p auf die Schirme befördern. Der Mini DisplayPort des Apple-LCD verhindert ebenfalls den Anschluss externer Zuspieler. Wer darauf Filme sehen will, muss sie auf seinem MacBook abspielen.

Die übrigen Monitore beherrschen zwar den HDCP-Handshake, tun sich aber mit einigen HD-Formaten schwer: Eizos EV2411EH konnten wir an unserem Humax-HD-Receiver keine Bilder mit einer Wiederholrate von 50 Hz entlocken. Erst mit einer Wiederholrate von 60 Hz an der Playstation 3 klappte es. Die Schirme von Viewsonic und Acer akzeptierten an unseren Zuspielern lediglich die „kleine" HD-Variante 720p (Vollbilder mit 1280 × 720 Pixeln). Allerdings strecken beide Displays die Bilder im 16:9-Format leicht verzerrt auf ihren 16:10-Schirmen. Einzig Eizos EV2411WH, HPs LP2480zx und AOCs V22 Verifino unterstützen auch Videos mit Halbbildern im Zeilensprungverfahren (interlaced). Allerdings erkennt man mitunter bei Letzteren ein leichtes Zeilenflimmern.

Schaltzeiten



Schaltzeiten sw / grau: Der dunkle Balken zeigt die Zeit, die das Displays benötigt, um das Bild von hell nach dunkel zu schalten (t_{fall}), der helle Balken die Zeit für den Schaltvorgang von dunkel nach hell (t_{rise}); sw ist der Wechsel zwischen Schwarz und Weiß, grau der zwischen zwei Grautönen.

Fazit

Die derzeit erhältlichen LED-Monitore verteilen sich auf zwei preislich weit auseinander liegende Lager: Unter den günstigen Schirmen finden sich Geräte mit weißen oder farbigen LEDs. Wer großen Wert auf seine Stromrechnung legt, für den lohnt sich ein Blick auf die Geräte von Eizo und AOC. Sie erreichen mit ihren weißen LEDs zwar keinen größeren Farbraum, punkten aber mit einer geringen Leistungsaufnahme. Satte Farben zum kleinen Preis bekommt man bei den RGB-LED-Geräten von Acer und Viewsonic. Den geringen Preisen der vier Monitore mit TN-Panel steht jedoch eine größere Winkelabhängigkeit gegenüber. Für den Office-Gebrauch reichen die Einblickwinkel der TN-Kandidaten aber aus.

Die für Spieler interessante formaterhaltende Interpolation beherrschen der Eizo- und der AOC-Monitor von den günstigen LED-LCDs. Spieler schneller Action-Games dürften sich an den Schaltzeiten respektive beim V22 von AOC an den Überschwingern stören.

Die RGB-LED-Monitore von Samsung und HP spielen in Sachen Preis und Ausstattung in der Profi-Liga: Dank ihrer VA-Panels zeigen sie keine nennenswerte Winkelabhängigkeit. Bei Bedarf lassen sich die farbstarken Displays zudem kalibrieren. Als Videomonitore eignen sich die Samsung-Geräte mangels HDCP-Unterstützung nicht.

Für Videobearbeitung oder -schnitt kommt der LP2480zx von HP in Frage: Er besitzt diverse analoge und digitale Videoeingänge und zeigt auf Knopfdruck Bilder in den Videofarbräumen Rec. 601 und Rec. 709 an und beherrscht eine formaterhaltende Interpolation sowie eine 1:1-Darstellung.

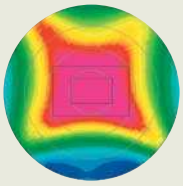
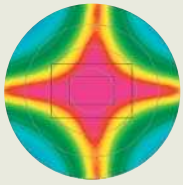
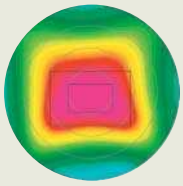
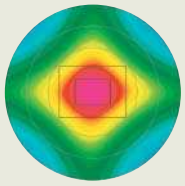
Das mit weißen LEDs und IPS-Panel ausgestattete LED Cinema Display erlaubt deutlich großzügigere Einblickwinkel als die TN-Geräte und kostet deutlich weniger als die Profischirme. Einige Anwender dürften sich aber an seiner spiegelnden Oberfläche stören. Bislang lässt sich das Apple-LCD nur an MacBooks nutzen. (spo)

Leistungsaufnahme

Leistungsaufnahme	Aus ◀ besser	Standby ◀ besser	Betrieb [W] ◀ besser
Acer AL2216WL bd	0,6	0,9	19,6
AOC V22 Verifino	0,8	1,1	16
Apple LED Cinema Display 24	0,8	0,8	30,7
Eizo EV2411WH	0,5	0,6	18
HP LP2480zx	2,5	1,9	42,5
Samsung XL20	0,8	1,2	41,8
Samsung XL24	0,5	1	50,5
Viewsonic VLED221	0,6	0,7	21,8

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

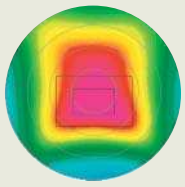
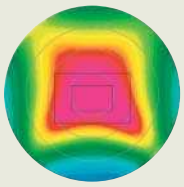
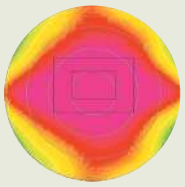
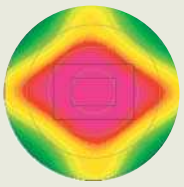
Flachbildschirme mit LED-Backlight – weißes – farbiges

Produktbezeichnung	V22 Verifino	LED Cinema Display 24	EV2411WH	XL20
Hersteller	AOC	Apple	Eizo	Samsung
Garantie LCD / Backlight [Jahre]	3 / 3, inkl. Vor-Ort-Austauschservice	2/2	5 / 5, Vor-Ort-Austauschservice	3 / 3, Vor-Ort-Austauschservice
max. Pixelfehler[1]	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II
Panel: Größe / Typ / Hersteller	21,6" / TN / CPT	24" / IPS / k. A.	24" / TN / k. A.	20,1" / VA / Samsung
Pixelgröße	0,277 mm (90 dpi)	0,27 mm (94 dpi)	0,27 mm (94 dpi)	0,255 mm (99,6 dpi)
Standardauflösung / Format	1680 × 1050 / 16:10	1920 × 1200 / 16:10	1920 × 1200 / 16:10	1600 × 1200 / 4:3
sichtbare Bildfläche / -diagonale	46,47 cm × 29,17 cm / 54,86 cm	51,84 cm × 32,4 cm / 61,1 cm	51,84 cm × 32,4 cm / 61,1 cm	40,8 cm × 30,6 cm / 51,1 cm
Videoeingang	Sub-D, HDMI	Mini DisplayPort	Sub-D, DVI-D	DVI-D, DVI-I
HDCP an DVI / HDMI	✓	nicht messbar	✓	–
Bildfrequenz zul. / empf.	56–75 Hz analog / 60 Hz	k. A. / 60 Hz	55–76 Hz analog / 60 Hz	56–85 Hz / 60 Hz
Zeilenfrequenz / Videobandbreite	30–80 kHz / 165 MHz	k. A. / k. A.	31–94 (analog); 31–76 (digital) kHz / 202,5 MHz	30–92 kHz / 162 MHz
Farbmodi Preset / User	warm, normal, kalt, sRGB / ✓	keine	in 500-K-Schritten von 4000 bis 10000K / ✓	warm 1–5, kalt 1-6, sRGB/ ✓
Bildpresets	Standard, Text, Internet, Film, Spiel, Sport	keine	sRGB, TextPicture, Movie, Custom	Benutzer, sRGB, AdobeRGB, Emulation, Kalibrierung
Gammawert soll / ist[2]	2,2 / 2,05	1,8 / 1,82	2,2 / 1,86	2,2 / 1,88
Interpolation: abschaltbar / seitentreu / Vollbild / Kantenglättung	– / ✓ / ✓ / –	– / – / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓ / ✓ (5 Stufen)	– / – / ✓ / ✓ (13 Stufen)
LCD dreh- / höhenverstellbar / Portrait-Mod.	– / – / –	– / – / –	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
VESA-Halterung / Kensington-Lock	– / ✓	– / –	✓ (10 cm) / ✓	✓ (10 cm) / ✓
Rahmenbreite	seitl. 3 cm, oben 3,4 cm, unten 8,4 cm	seitlich und oben 2,5 cm, unten 3,2 cm	seitlich 2,2 cm, oben und unten 2 cm	seitlich und oben 1,8 cm, unten 3, 2 cm
weitere Ausstattung	Lautsprecher (2 × 1W) , USB-Webcam	Lautsprecher (2 × 1W), Netzteil intern, USB-Webcam, USB-Hub (3 Ports)	Netzteil intern, Helligkeitssensor	USB-Hub (2 Ports), Netzteil intern, Colorimeter, Lichtschutzblenden
Lieferumfang	Kabel: Sub-D, Netz; Netzadapter; Handbuch auf CD, Kurzanleitung	Kabel: Mini DisplayPort, USB, Netz; Handbuch, Handbuch auf CD, Kurzanleitung	Kabel: Sub-D, DVI, Audio, Netz; Handbuch auf CD, Kurzanleitung	Kabel: Sub-D-DVI, DVI, USB, Netz; Handbuch auf CD, Kurzanleitung, CD (Treiber, Monitortestbild, Portrait-Software)
Maße (B × H × T) / Gewicht	52,6 cm × 43,8 cm × 19 cm / 3,8 kg	57,3 cm × 47,8 cm × 19,7 cm / 9,4 kg	56,6 cm × 45,6–53,8 cm × 20,9 cm / 10,2 kg	44,8 cm × 39,1 cm × 22 cm / 7,6 kg
Prüfzeichen	TÜV GS, ISO 13406-2	ISO 13406-2	TCO03, TÜV GS, TÜV Ergo, ISO 13406-2	TCO99, ISO 13406-2
Kennzeichen positiv	sehr flaches Gehäuse, integrierte Lautsprecher, geringe Leistungsaufnahme, sehr hoher Kontrast, unterstützt 50-Hz-Signale und Bilder im Zeilensprungverfahren (interlaced)	geringe Winkelabhängigkeit, großer Leuchtdichteregelbereich	sehr geringe Leistungsaufnahme, viele mechanische Freiheitsgrade, viele Einstellungsoptionen, Helligkeitssensor, gute Interpolation	kalibrierbar, sinnvolle und exakte Bildpresets, großer Leuchtdichteregelbereich moderate Reaktionszeiten
Kennzeichen negativ	Überschwinger durch Overdrive , inhomogene , Ausleuchtung, spiegelndes Display , leichtes Zeilenflimmern bei 1080i-Videosignalen, wenige mechanische Freiheitsgrade, das schlanke Gehäuse wirkt instabil	proprietärer Signaleingang und deswegen derzeit nur an MacBooks nutzbar, Spiegelungen auf der Displayoberfläche, wenige mechanische Freiheitsgrade, keine Bedientasten	lange Reaktionszeiten, unterstützt keine Wiederholrate von 50 Hz an externen Videozuspielern	keine HDCP-Unterstützung, etwas geringerer Kontrast, unterstützt an externen Videozuspielern lediglich 720p, vergleichsweise hohe Leistungsaufnahme, interpoliert vollflächig
Kontrast				
minimales Sichtfeld[2]	1330:1 / 7,5 %	852:1 / 10,7 %	870:1 / 7,9 %	626:1 / 17,5 %
erweitertes Sichtfeld[2]	980:1 / 31,8 %	603:1 / 43,1 %	642:1 / 29,3 %	389:1 / 46,5 %
Die runden Diagramme geben die Winkelabhängigkeit des Kontrasts wieder. Blaue Farbanteile stehen für niedrige, rötliche für hohe Kontraste. Kreise markieren die Blickwinkel in 20-Grad-Schritten, im Idealfall wäre das gesamte Bild pink. winkelabhängiger Kontrast:Kreise im 20°-Abstand 0 200 400 600				
Bewertung				
Blickwinkelabhängigkeit	○	⊕	○	⊕
Kontrasthöhe	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕
Farbraum	○	⊕	⊕	⊕⊕
Graustufenauflösung	○	⊕⊕	⊕⊕	⊕
Ausleuchtung	○	⊕	⊕	⊕
subjektiver Bildeindruck	○	⊕	⊕	⊕
Interpolation am PC	⊕	entfällt	⊕⊕	⊖
Spieletauglichkeit (Schaltzeiten)	○	⊖	⊖	○
Bildqualität im Videobetrieb	⊕	⊕	⊕	○
Gehäuseverarbeitung, Mechanik	⊖	○	⊕	⊕
Bedienung, OSM	○	○	⊕	⊕
Preis	240 €	850 €	680 €	1400 €

[1] Pixelfehlerklasse II: Nach ISO 13406-2 dürfen pro 1 Million Pixel maximal fünf immer leuchtende oder immer dunkle Subpixel oder (!) zwei komplett helle und zwei komplett dunkle Pixel vorliegen; bei Breitbild-LCDs mit 1920 × 1200er Auflösung sind demnach maximal 12 defekte Subpixel erlaubt.
[3] Gerät wird nicht mehr produziert, nur Restposten erhältlich

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

	AL2216WL bd	VLED221	LP2480zx	XL24
	Acer	Viewsonic	HP	Samsung
	3 / 3, inkl. Vor-Ort-Austauschservice	3 / 3, inkl. Vor-Ort-Austauschservice	3 / 3, inkl. Vor-Ort-Austauschservice	3 / 3, Vor-Ort-Austauschservice
	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II
	22" / TN / CMO	22" / TN / CMO	24" / VA / k. A.	24" / S-PVA / Samsung
	0,282 mm (90 dpi)	0,282 mm (90 dpi)	0,27 mm (94 dpi)	0,27 mm (94 dpi)
	1680 × 1050 / 16:10	1680 × 1050 / 16:10	1920 × 1200 / 16:10	1920 × 1200 / 16:10
	47,38 cm × 29,61 cm / 55,9 cm	47,38 cm × 29,61 cm / 55,9 cm	51,84 cm × 32,4 cm / 61,1 cm	51,84 cm × 32,4 cm / 61,1 cm
	Sub-D, DVI-D	Sub-D, DVI-D	2x DVI-I, HDMI, S-Video, Composite-Video, YUV-Komponente, DisplayPort	DVI-D, DVI-I
	✓	✓	✓	–
	56–76 Hz analog / 60 Hz	50–75 Hz / 60 Hz	47–61 Hz / 60 Hz	56–75 Hz / 60 Hz
	30–82 kHz / 135 MHz	24–82 kHz / k. A.	24–80 kHz / 170 MHz	30–82 kHz / k. A.
	warm, kalt, ntsc / ✓	5000K, 6500K, 7500K, 9300K, sRGB/1	von 4000 bis 12 000 in Schritten à 1000 / ✓	warm 1–5, kalt 1-6, sRGB / ✓
	Text, Standard, Grafik, Film	keine	AdobeRGB, Rec. 601, sRGB, Rec.709, DCI P3 Emulation, User-7 / –	Benutzer, sRGB, AdobeRGB, Emulation, Kalibrierung
	2,2 / 1,78	2,2 / 1,93	2,2 / 1,96	2,2 / 2,24
	– / – / ✓ / –	– / – / ✓ / ✓ (10 Stufen)	✓ / ✓ / ✓ / –	– / – / ✓ / ✓ (13 Stufen)
	– / – / –	– / – / –	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
	✓ (10 cm) / ✓	✓ (10 cm) / ✓	✓ (10 cm) / ✓	✓ (10 × 20 cm) / ✓
	rundum 2 cm	seitlich und oben 2,6 cm, unten 6,4 cm	rundum 2,2 cm	seitlich und oben 2 cm, unten 3,5 cm
	Netzteil intern	Lautsprecher (2 × 2,5W), Netzteil intern, Software: Viewsonic Wizard	USB-Hub (4 Ports), Netzteil intern	USB-Hub (4 Ports), Netzteil intern, Colorimeter, Lichtschutzblenden
	Kabel: Sub-D, DVI-D; Handbuch auf CD, Kurzanleitung	Kabel: Sub-D, Audio, Netz; Handbuch auf CD, Kurzanleitung, CD (Treiber)	Kabel: DVI-D, Sub-D-auf-DVI-I, HDMI, DisplayPort, USB, Netz; Handbuch auf CD, Kurzanleitung, CD (Treiber, Monitortestbild)	Kabel: Sub-D, Sub-D-DVI, DVI, USB, Netz; Handbuch auf CD, Kurzanleitung, CD (Treiber, Monitortestbild, Portrait-Software)
	51,4 cm × 40,5 cm × 19,2 cm / 4,9 kg	55,2 cm × 48,2 cm × 24,4 cm / 6 kg	56,5 cm × 42,5–52,5 cm × 25,4 cm / 12,5 kg	46,2 cm × 45,7–56,3 cm × 93,5 cm / 10 kg
	TCO03, TÜV GS, TÜV Ergo, ISO 13406-2	TÜV GS, ISO 13406-2	TCO99, TÜV GS, TÜV Ergo, ISO 13406-2	TCO03, TÜV GS, TÜV Ergo, ISO 13406-2
	großer Farbraum, geringe Leistungsaufnahme	sehr hoher Kontrast, integrierte Lautsprecher	viele Signaleingänge, großer Farbraum, Bildpresets, kalibrierbar, geringe Winkelabhängigkeit, sehr hoher Kontrast, gute Interpolation, unterstützt 50-Hz- und Interlaced-Signale	sehr hoher Kontrast, moderate Reaktionszeiten, kalibrierbar, sinnvolle und exakte Bildpresets, großer Farbraum
	interpoliert immer vollflächig, Helligkeit und Kontrast nur im Menü verstellbar, unterstützt an externen Videozuspielern keine Bilder im Zeilensprungverfahren	wenige mechanische Freiheitsgrade, langsamere Reaktionszeiten, interpoliert immer vollflächig	leichtes Zeilenflimmern bei Video-Signalen im Zeilensprungverfahren	keine HDCP-Unterstützung, interpoliert immer vollflächig, unterstützt an externen Videozuspielern lediglich 720p, vergleichsweise hohe Leistungsaufnahme
	827:1 / 1,3 %	1169:1 / 13,7 %	1169:1 / 5,4 %	1259:1 / 11,8 %
	590:1 / 34,4 %	840:1 / 35,9 %	1013:1 / 15,7 %	920:1 / 31,9 %
				
	○	○	⊕	⊕
	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕
	⊕	⊕	⊕⊕	⊕⊕
	⊕⊕	⊕	⊕⊕	⊕
	⊕	⊕	⊕	⊕
	○	○	⊕	⊕
	⊖	⊖	⊕	⊖
	○	⊖	○	○
	○	⊕	⊕	⊕
	○	○	⊕	⊕
	⊖	⊕	⊕	⊕
	300 € [3]	460 €	2700 €	2000 €

[2] Mittelwert und Standardabweichung des Kontrasts im minimalen beziehungsweise erweiterten Sichtfeld. Das minimale Sichtfeld umfasst alle Einblickwinkel, unter denen ein Betrachter das Bild sieht, wenn er aus 60 cm Entfernung frontal auf die Schirmmitte schaut; die Bildecken sieht er dabei unter dem größten Winkel. Im erweiterten Sichtfeld bewegt er den Kopf parallel zur Schirmfläche bis zu den Displaykanten; der Einblickwinkel auf die gegenüberliegenden Bildränder nimmt zu, der mittlere Kontrast sinkt.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Jörg Wirtgen

Kompakte Kraftprotze

Leistungsstarke und ergonomische Notebooks der 13-Zoll-Klasse

Sie sind so groß wie nötig, um ergonomisches Arbeiten zu ermöglichen, und so klein wie möglich, ohne übermäßig gedrosselte Hardware zu beherbergen: Notebooks mit 13,3-Zoll-Display. Wer seinen Rechner oft mit sich herumträgt, aber auch häufig daran arbeitet, liegt bei dieser Kategorie richtig. Einige Hersteller schaffen es sogar, bei gleichem Gewicht ein 14-Zoll-Display einzubauen. Wo liegen die Schwachstellen dieser immer beliebteren Klasse?

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Viele Anwendungen profitieren von kräftigen Prozessoren, geräumigen Displays, viel Speicher oder schnellen Festplatten, sodass man auch unterwegs nicht darauf verzichten möchte. In 15,4-Zoll-Notebooks lässt sich das alles problemlos verstauen, doch erweisen sie sich als sperrige und mit mindestens 2,5, eher 3 Kilogramm nicht allzu leichte Begleiter.

Die Subnotebooks mit 10- oder 12-Zoll-Displays wiegen meist unter 1,5 Kilogramm, haben aber zu wenig Platz, um die schnelle Hardware samt Kühlsystemen unterzubringen, sodass leistungsärmere Komponenten zum Einsatz kommen. Für langes Arbeiten sind aber auch Display und Tastatur zu klein.

Einen erstaunlichen Mehrgewinn an Ergonomie bieten die 13,3-Zoll-Notebooks, auch weil eine Tastatur mit 19 mm großen Tasten – wie von externen Tastaturen gewohnt – vor ihr Display passt. Die weiteren Eckdaten der 13-Zoll-Klasse: um zwei Kilogramm Gewicht, ausreichend Schnittstellen, eine Grundfläche etwas größer als eine DIN-A4-Seite und kaum abgespeckte Hardware, außer bei den besonders leichten Geräten. Zudem haben wir 14-Zoll-Notebooks mit in den Test aufgenommen, die leichter als die schwersten 13,3-Zöller sind.

Testfeld

Damit landeten acht Notebooks auf dem Prüfstand, die sechs 13,3-Zöller Apple MacBook, Dell Latitude E4300, Lenovo ThinkPad SL300, Samsung Q310 und X360 und Toshiba Portégé M800 sowie die beiden 14-Zöller Fujitsu Siemens Lifebook S7220 und Panasonic CF-F8.

Genauso viele interessante Notebooks dieser Klasse haben wir in den vorigen Heften getestet, eine aktualisierte Übersicht bringt der Kasten auf Seite 115: Apple MacBook Air, Dell Latitude E6400, Vostro 1310 und XPS M1330, Fujitsu Siemens Lifebook S6410, Lenovo ThinkPad X300, LG Electronics P300 und Sony Vaio VGN-Z.

Einige laut Datenblatt ausreichend leichte 14-Zöller wogen dann doch zu viel, darunter das HP Elitebook 6930p. Zwei gewichtsmäßig spannende 14er waren zum Testzeitpunkt noch nicht erhältlich: Das Samsung X460 und das Toshiba Tecra R10 sollen knapp unter zwei Kilogramm wiegen. Spannend wäre auch der 13,3-Zöller Fujitsu Siemens Amilo Sa 3650 mit externer Grafikkarte gewesen, doch er war nicht lieferbar. 12-Zöller haben wir von diesem Test komplett ausgenommen, auch wenn einige wie das Lenovo ThinkPad X200 ebenfalls mit kaum abgespeckter Hardware erhältlich sind.

Rennzwerge

Einige Entwicklungen begünstigen die immer stärkeren Kompakt-Notebooks, darunter Intels letztens vorgestellte 25-Watt-Versionen des Zweikernprozessors Core 2 Duo mit „P“ in der Modellnummer. Vorher haben die Prozessoren entweder ein auf 35 Watt ausgelegtes Kühlsystem benötigt (T-Klasse) oder waren als Stromspar-Version auf weit unter 2 GHz Taktrate beschränkt (L- und U-Klasse). Die 25-Watt-Prozessoren sind nun mit bis zu 2,53 GHz erhältlich, was bis vor kurzem sogar die Obergrenze der 35-Wattler war (mittlerweile erreichen sie 2,8 GHz). Zudem hat Intel eine platzsparende Variante zum Auflösen herausgebracht, die im Testfeld Dell und Panasonic einbauen.

Das Fujitsu Siemens Lifebook S7220 ist mit T- oder P-Prozessor erhältlich und als einziges im Test auch mit dem 2,8 GHz schnellen Spitzenreiter T9600. Der schnellste P-Prozessor, der P9500 (2,53 GHz, 6 MByte L2-Cache), steht derzeit zwar für keinen Testkandidaten zur Wahl, aber Versionen mit 6 MByte L2-Cache bekommt man im Dell Latitude (bis 2,4 GHz) und im Panasonic CF-F8 (2,26 GHz). Die 3-MByte-Versionen mit 2,26 oder 2,4 GHz stehen für das Apple MacBook, das Samsung Q310 und das Toshiba Portégé zur Wahl.

Nur im äußerst dünnen und leichten Samsung X360 kommt eine der klassischen Stromspar-Varianten mit nur 1,2 GHz Taktrate zum Einsatz, sodass es das langsamste Notebook im Test ist, was sich bei anspruchsvollen Anwendungen auch bemerkbar macht.

Aktuelle Festplatten erreichen eine Geschwindigkeit, für die man vor kurzem noch eine Desktop-Platte oder ein RAID aus zwei Notebook-Platten benötigte. Über 60 MByte/s transferieren die Platten im Dell Latitude, Panasonic CF-F8 und Samsung Q30, ähnlich schnelle Platten sind alternativ fürs Apple MacBook und Fujitsu Siemens Lifebook S7220 erhältlich. Lediglich Lenovo hat eine mit 45 MByte/s unzeitgemäß lahme Platte eingesetzt. Schlusslicht ist allerdings abermals das Samsung X360. Die noch recht neuen Notebook-Platten mit 500 GByte Kapazität und 9,5 mm Bauhöhe bietet keiner der Hersteller als Option an, selbst 320-GByte-Platten sind nicht für alle Notebooks lieferbar. Apple und Dell bauen alternativ eine Solid State Disk (SSD) ein, auch das Samsung X360 soll in Zukunft damit erhältlich sein. Die üblichen SSDs arbeiten etwas langsamer als 2,5-Zoll-Festplatten, doch die schwer zu bekommenden High-Performance-Exemplare von Intel (optional bei Dell erhältlich) hängen dann sogar Desktop-Platten deutlich ab.

Die optischen Laufwerke können DVDs brennen, die meisten auch DVD-RAMs. Blu-ray-fähig ist keines der Notebooks, das schafft in dieser Geräteklasse nur das Sony VGN-Z (siehe Kasten). Das Samsung X360 hat kein optisches Laufwerk.

Sechs der Notebooks nutzen Intels aktuelle Chipsatzgrafik GMA 4500MHD. Sie eignet sich uneingeschränkt für Büroanwendungen, Bildbearbeitung und Videoschnitt, bringt aber bestenfalls ältere 3D-Spiele mit abgeschalteten Details auf Trab. Besser gefallen der Grafikchip im Samsung Q310 und die Chipsatzgrafik im Apple MacBook, beide von Nvidia, etwa zwei- bis dreimal so schnell wie die Intel-Grafik und damit in der Lage, ältere Spiele mit und neuere ohne Details mit halbwegs akzeptablen Frameraten darzustellen. Doch auch sie zählen noch zur 3D-Einstiegsklasse – wer Mittelklasse-Performance möchte, greift zum LG Electronics P300 (siehe Kasten).

Intels WLAN-Modul 5100 hat nur zwei Antennen und liefert daher unter schwierigen Bedingungen eine schlechtere Übertragungsrate als das 5300 oder auch das Broadcom-Modul im Apple MacBook. Die Wahl zwischen mehreren WLAN-Modulen bietet nur Dell.

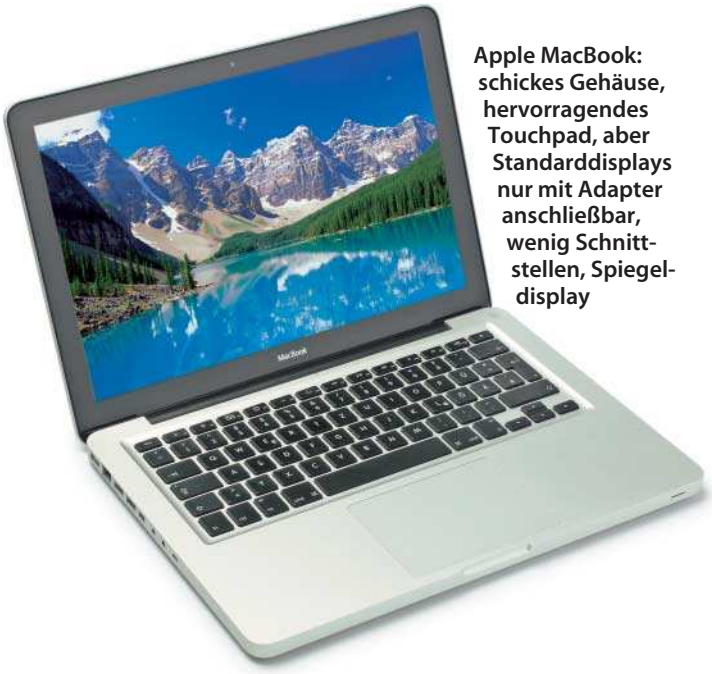
Bis auf das Panasonic CF-F8 haben alle Notebooks einen digitalen Displayausgang am Gerät oder an der Docking-Station. Per

13-Zoll-Klasse – Messwerte

	Displayhelligkeit [cd/m²] besser▶	Akkulaufzeit[1] [h] besser▶	Gewicht [kg] ◀besser
Notebooks in diesem Test			
Apple MacBook 2,4	255	5,6	2,05
Dell Latitude E4300	232	3,5	1,8
Fujitsu Siemens Lifebook S7220	143	3,9	2,35
Lenovo ThinkPad SL300	303	6,1	2,22
Panasonic CF-F8	220	7,6	1,65
Samsung Q310 Malin	174	4,3	2,16
Samsung X360	273	8,4	1,37
Toshiba Portégé M800	226	3,5	2,05
Notebooks aus den vorigen Tests (siehe Kasten)			
Apple MacBook Air	322	5,8	1,4
Dell Latitude E6400	280	4,3	2,3
Dell Vostro 1310	201	3,5	2,2
Dell XPS M1330	189	4	1,9
Fujitsu Siemens Lifebook S6410	237	4,8	1,8
Lenovo ThinkPad X300	236	3,5	1,5
LG Electronics P300	273	4,6	1,6
Sony Vaio VGN-Z	274	6	1,5

[1] mit Standardakku

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.



Apple MacBook: schickes Gehäuse, hervorragendes Touchpad, aber Standarddisplays nur mit Adapter anschließbar, wenig Schnittstellen, Spiegeldisplay

Dell Latitude E4300: variabel konfigurierbar, schnelle Hardware, Docking-Anschluss, viele Akkuoptionen, aber ständig klackernde Festplatte

HDMI und DVI lassen sich maximal 24-Zoll-Displays anschließen. Alleine das Dell E4300 hat an der Docking-Station einen Displayport-Anschluss für 30-Zöller. Keine der VGA-Buchsen liefert ein wirklich gutes Signal.

Ergonomie

Trotz der hohen Leistungsfähigkeit arbeiteten alle Notebooks im Normalbetrieb nahezu geräuschlos. Beim Dell Latitude E4300 hört man die Festplatte klackern, bei Lenovo und Panasonic springen die Lüfter ab und zu mit leisem Rauschen an. Lediglich das Fujitsu Siemens Lifebook S7220 pustet auch bei geringer Last häufig etwas lauter.

Unter Volllast macht sich das Apple MacBook am deutlichsten mit unzeitgemäßen 2 Sone bemerkbar, aber auch der Lüfter des Fujitsu Siemens S7220 und Panasonic CF-F8 lassen sich nicht ignorieren. Kaum hörbar bleiben das Lenovo SL300 und die beiden Samsung-Geräte.

Helle und matte Displays gibts bei Dell, Lenovo und Panasonic; etwas dunkler ist das von Fujitsu Siemens. Die übrigen vier spiegeln, was das Einsatzgebiet der Geräte auf düstere Plätze einschränkt oder auf solche, wo der Anwender Kontrolle über das Umgebungslicht hat. Die Displays erreichen zwar alle sehr hohe Helligkeiten, aber damit überstrahlen sie die Reflexionen nur, wenn sie etwas Helles anzeigen. Auf dunklen Stellen – Spiele, Fotos, Filme – entstehen weiterhin Spiegelbilder. Besonders gleichmäßig sind die beiden Samsung-Panels ausgeleuchtet, hingegen zeigt das im Apple MacBook sichtbare Helligkeitsschwankungen. Mit herausragend kräftigen Farben oder breiten Blickwinkelbereichen kann keiner punkten. Leicht feuriger wirkt das Lenovo-Panel, etwas blässlich die von Dell und Toshiba.

Alle Notebooks erreichen überdurchschnittliche Laufzeiten, gleich vier Geräte knacken die 5-Stunden-Grenze: Apple MacBook, Lenovo ThinkPad, Panasonic CF-F8 und – mit über acht Stunden der Spitzenreiter – Samsung X360. Dells E4300 lässt sich mit Hochkapazitäts- und Unterschnallakku auf fast siebzehn Stunden Laufzeit bringen, wiegt dann aber zweieinhalb Kilogramm. Die längste Zeit mit einem DVD-Video schafft das Panasonic CF-F8: über fünf Stunden. Aber auch alle anderen halten einen Film in Überlänge durch.

Apple MacBook 2,4

Apple fertigt das MacBook und die 15,4-Zoll-Version MacBook Pro im gleichen Design. Sie haben ein für die einen angenehm reduziert, für die anderen unangenehm kalt wirkendes Gehäuse, das aus einem Alublock geschnitten wird und daher keine Montagefugen aufweist. Es hinterlässt einen äußerst stabilen Eindruck und ist verwindungssteif.

Die Schnittstellen sammeln sich auf der linken Seite dicht nebeneinander, sodass ein dicker USB-Stick (etwa ein UMTS-Modem) den zweiten USB-Slot blockiert, falls man ihn nicht per Kabel anschließt. An die verkleinerte DisplayPort-Buchse lässt sich nur Apples verspiegelter 24-Zoll-Monitor anschließen. Für je 29 Euro bekommt man Adapter für DVI- und VGA-Monitore – der DVI-Dual-Link-Adapter für 30-Zöller funktioniert am MacBook nicht, nur am Pro. Eingebautes UMTS ist nicht verfügbar.

Die Tasten ragen in wenigen Millimetern Abstand aus dem Gehäuse, was anfangs ungewohnt ist, aber kein anderes Schreibverhalten verlangt als andere Tastaturen. Die Tasten haben einen guten, manchmal etwas hakelig wirkenden Anschlag. Ihre glatte Oberfläche ist empfindlich für Fingerabdrücke und sieht schon nach kurzer Zeit schmierig aus. Das Touchpad bietet eine angenehm riesige Fläche. Eine Taste fehlt, stattdessen lässt es sich als Ganzes herunterdrücken – mit allerdings über die Fläche stark schwankendem Widerstand. Dank Erkennung für Gesten mit mehreren Fingern gelingt vieles wie Scrollen, Drehen oder Vor- und Zurückblättern viel angenehmer als auf normalen Touchpads. Insgesamt lässt es einen die Maus weniger vermissen als die kleinen Tippfelder aller anderen Notebooks.

Erst unter hoher Last springt der Lüfter an, nach einiger Zeit erreicht er dann aber unzeitgemäße 2 Sone. Recht gut mit ein wenig Bassanteil klingt der Lautsprecher, aber er tönt nur Mono. Die Festplatte unter der Akkuabdeckung benötigt vier ungewöhnliche Haltebolzen in den Befestigungsgewinden, die sich nicht mit einem Schraubendreher, aber einem sehr kleinen Inbus oder auch einfach per Zange schrauben lassen.

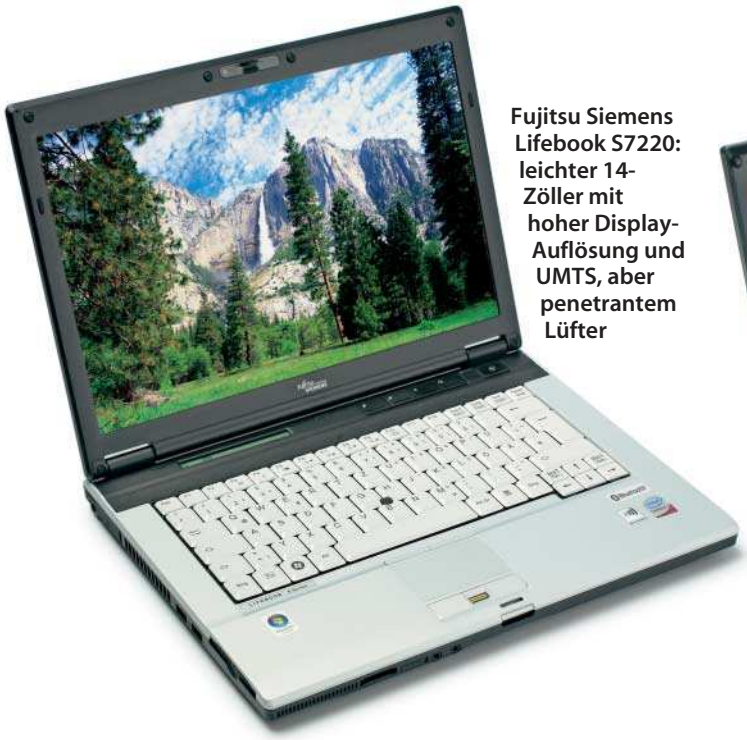
Apple liefert ein Tool zur Windows-Installation mit, aber durch die derzeit schlechten Treiber verliert das MacBook viel Charme: Die Lüfter springen häufiger an, dem Touchpad fehlen viele der Gesten. Ein Update soll bei Erscheinen des Heftes verfügbar sein.

Für 1499 Euro bietet Apple die getestete Konfiguration im Online-Shop an, einige Händler unterbieten das um etwa 100 Euro. Etwa 1200 Euro kostet die Einstiegsversion mit 2-GHz-Prozessor, kleinerer Festplatte und unbeleuchteter Tastatur. Die Vorversion im weißen Plastikgehäuse bleibt für 1000 Euro weiter im Programm, hat aber mit dem getesteten Modell wenig gemeinsam. Die kurze Garantie von einem Jahr lässt sich für 250 Euro auf drei Jahre erweitern.

Dell Latitude E4300

Mit 1,7 Kilogramm Gewicht und maximal 2,4 GHz Prozessortakt gehört das Latitude E4300 zu den schnellsten Leichtgewichten unter den 13,3-Zöllern, auch ist es eines der flachsten und kleinsten. Dell lässt dem Anwender wie bei fast allen Modellen große Freiheiten bei der Konfiguration, beispielsweise stehen nicht nur Plat-

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.



Fujitsu Siemens Lifebook S7220: leichter 14-Zöller mit hoher Display-Auflösung und UMTS, aber penetrantem Lüfter

Lenovo ThinkPad SL300: günstiges Business-Notebook mit HDMI, UMTS-Modem und guter Tastatur; helles, aber spiegelndes Display

ten verschiedener Kapazität zur Auswahl, sondern auch mit 5400 oder 7200 U/min, mit Sturzsensor oder mit Verschlüsselung. Für etwa 480 Euro bekommt man eine 64 GByte große SSD, für 790 Euro eine gleich große „Ultra Performance"-SSD, für 910 Euro eine mit 128 GByte. Als Betriebssystem kann man zwischen Windows XP und den verschiedenen Vista-Versionen in 32 und 64 Bit wählen.

Wie die meisten aktuellen Latitude-Modelle ist das E4300 in den drei Gehäusefarben Schwarz, Rot und Blau erhältlich, allerdings sind nicht immer alle Kombinationen aus Prozessortakt und Farbe lieferbar – warum auch immer Dell gerade diese beiden Eigenschaften zusammenfasst. Ein UMTS-Modem (HSDPA mit 7,2 und HSUPA mit 2 MBit/s, GPS) lässt sich einbauen, war aber bei Redaktionsschluss im Online-System nicht verfügbar.

Für 55 Euro Aufpreis baut Dell eine Tastatur mit zuschaltbarer Beleuchtung ein. Sie hat einen recht flachen Hub und klingt etwas klapprig. Die glatten Tastenoberflächen wirken schnell schmierig. Ungewöhnlich: Die Windows-Menü-Taste fehlt. Der Trackpoint lässt sich nicht so präzise bedienen wie von älteren Latitude-Modellen oder anderen Notebooks gewohnt, weil er einen dünnen Gummirand hat, von dem der Zeigefinger leicht abrutscht. Mit der mittleren der oberen Touchpad-Tasten aktiviert man in Verbindung mit dem Trackpoint einen praktischen Scroll-Modus.

Im Testmodell steckte der Hochkapazitätsakku für 24 Euro Aufpreis. Er ragt hinten heraus und sorgt für eine hohe Laufzeit von über sechs Stunden – Messwerte und Preise in der Tabelle beziehen sich auf diesen Akku. Der etwa 150 Gramm leichtere Standardakku dürfte rund dreieinhalb Stunden halten, mit die kürzeste Laufzeit im Testfeld. Ein 84 Wh starker, unter das Gerät klemmbarer Zweitakku hebt die Laufzeit auf rechnerisch über 13 Stunden mit dem Standard- und fast 17 Stunden mit dem Hochkapazitätsakku – diese bemerkenswerte Freiheit bezahlt man mit 2,5 Kilogramm Gesamtgewicht und 240 Euro Aufpreis. Alternativ nimmt man das Netzteil mit, das bei der gesamten E-Serie äußerst dünn und leicht ausgefallen ist.

Der Lüfter sprang erst unter hoher Last an, aber fast ständig klackert die Festplatte vor sich hin – die harmlose thermische Rekalibrierung nervt im ruhigen Umfeld mehr als Lüfterrauschen. Die Lautsprecher klingen dumpf und erreichen nur eine mittlere Lautstärke.

Im voreingestellten Energiemodus „Empfehlung von Dell" war der Prozessor im Akkubetrieb unveränderlich auf 1,6 GHz gedrosselt. Mit „Höchstleistung" erreichte er dann seinen vollen Takt. Dell baut Intels SP-Varianten ein, die ungesockelt auf die Platine gelötet werden und mit 2,26 und 2,4 GHz erhältlich sind. Sie haben 6 MByte L2-Cache, während die gesockelten P-Varianten bis auf den teuren Spitzenreiter P9500 mit 3 MByte vorliebnehmen müssen.

An der Docking-Station findet man neben den üblichen Anschlüssen gleich je zwei DVI- und DisplayPort-Buchsen, von denen immerhin zwei gleichzeitig aktiv sein können. Damit gehört das E4300 zu den wenigen Notebooks, an die man zwei Displays digital anschließen kann.

Der Online-Shop bietet fast immer irgendein Sonderangebot, zum Redaktionsschluss war das ein Rabatt von fast 200 Euro, der beim Preis in der Tabelle allerdings nicht berücksichtigt ist. Dell aktualisiert Preise und Verfügbarkeit ständig, sodass die hier angegebenen Preise bei Erscheinen des Hefts möglicherweise nicht mehr stimmen. Die Latitude-Serie findet man nicht bei den Angeboten für Privatkäufer, aber auch die können Latitudes (wie auch Vostros und Precisions) kaufen, wenn sie einfach später bei der Bestellung keinen Firmennamen angeben.

Fujitsu Siemens Lifebook S7220

Eigentlich wiegt das Lifebook S7220 mit seinem 14-Zoll-Display zu viel für den Test, doch Fujitsu Siemens hat einen Wechselschacht eingebaut, sodass es sich durch Herausnehmen des DVD-Laufwerks mit einem Griff von 2,35 auf 2,17 Kilogramm abspecken lässt – und schließlich haben einige 13,3-Zöller gar kein optisches Laufwerk. Das Gehäuse wirkt recht klobig und ist dann auch das voluminöseste im Test – aber nicht mit großem Abstand. Das Design der Lifebooks hat Fujitsu Siemens seit Jahren kaum geändert, mittlerweile wirkt es altbacken.

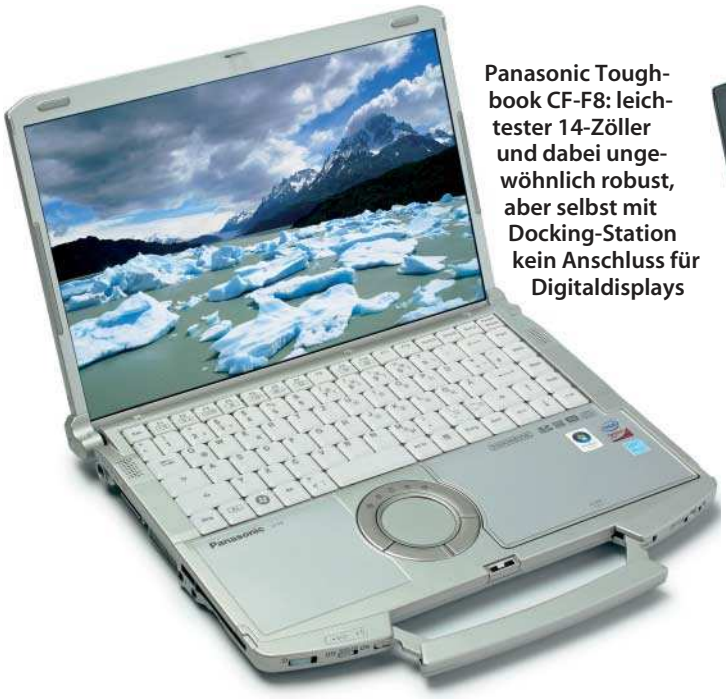
Die Tastatur hat einen angenehmen Anschlag bei großem Hub. Der Trackpoint bietet guten Halt, allerdings sind die Trackpoint-Tasten arg schmal ausgefallen und lassen sich mit dem Daumen nur mühsam treffen. Glücklicherweise funktioniert der Trackpoint-Klick ganz gut, auch wenn die Konfigurationssoftware von Synaptics keine allzu eingängige Bedienoberfläche hat.

Dank matter Oberfläche und hoher Auflösung lässt sich mit dem Display gut arbeiten. Es wirkt mit nur 143 cd/m² allerdings schon in hellen Innenräumen zu dunkel, draußen kann man es bestenfalls im Schatten ablesen.

Selbst bei geringer Systemlast springt der Lüfter häufig an und läuft lange, mit 0,6 Sone rauscht er dabei lauter als manch anderes Notebook unter Volllast. Auch wenn das Kühlsystem für T-Prozessoren mit 35 Watt ausgelegt ist, ist so eine Geräuschentwicklung bei niedriger Last nicht zeitgemäß, wie genügend andere Notebooks zeigen.

Ein Zweitakku im Wechselschacht erhöht die Laufzeit um etwa zwei Drittel auf über sechs Stunden. Er wiegt etwa 150 Gramm mehr als das DVD-Laufwerk und kostet 120 Euro. Die Ladezeit des Standardakkus be-

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.



Panasonic Toughbook CF-F8: leichtester 14-Zöller und dabei ungewöhnlich robust, aber selbst mit Docking-Station kein Anschluss für Digitaldisplays

Samsung Q310: mit leistungsfähiger Hardware inklusive Grafikchip recht günstig, aber spiegelndes Display und vergleichsweise schwer

trug allerdings schon über fünf Stunden bei laufendem Notebook, während die meisten anderen Kandidaten ihre Akkus schon nach zwei Stunden wieder aufgepumpt hatten.

An der Unterseite findet sich ein Docking-Anschluss; die Docking-Station hat neben den üblichen Anschlüssen einen DVI-Ausgang und Buchsen für RS-232, PS/2 und parallel. Praktisch dabei: Fujitsu Siemens installiert einen Display-Manager, der sich Position und Auflösung von externen Monitoren merken kann – Windows und alle Grafikkartentreiber bekommen bestenfalls die Auflösung hin, aber vergessen immer, wie die Displays zueinander angeordnet sind.

Im Online-Shop von Fujitsu Siemens ist das S7220 noch nicht erhältlich. Die Preislisten der Suchmaschinen führen die Testversion nicht, sondern eine Version mit schnellerem Prozessor und größerer Festplatte (2,8 GHz, 320 GByte) für etwa 1650 Euro. Das günstigste Modell kostet etwa 1150 Euro, ihm fehlen im Vergleich zum Testmodell UMTS und 2 GByte Speicher. Die Garantie beträgt laut Fujitsu Siemens zwei, laut Preissuchmaschinen drei Jahre.

Lenovo ThinkPad SL300

Vormals musste man die günstigen Modelle aus Lenovos (und IBMs) ThinkPad-R- und -T-Serien am angehängten „e“ oder „r“ identifizieren, die normalen Modelle hatten kein Anhängsel, die teuren Workstations ein „w“. Diese etwas mühselige Unterscheidung vereinfacht Lenovo nun, indem die Anhängsel zugunsten neuer Serien verschwinden: W für die Workstations und SL für die Günstigen.

Tatsächlich ist das getestete SL300 mit einem Listenpreis von 889 Euro das günstigste Modell im Test, der Straßenpreis liegt sogar unter 700 Euro – und das inklusive schnellem UMTS-Modem und stoßgeschützter Festplatte. Ohne UMTS kostet es 20 Euro weniger. Für etwa 100 Euro Aufpreis gibt es eine Modellvariante mit 2-GHz-Prozessor und 250-GByte-Platte, die dann deutlich schneller sein dürfte als die lahme 160er im Testgerät. Zudem ist eine Variante mit 2,26-GHz-Prozessor erhältlich.

Auf einige Merkmale der ThinkPad-Serie muss der Anwender verzichten, so fehlen Tastaturbeleuchtung und Docking-Anschluss, und die Zubehörliste führt derzeit nur einen unwesentlich stärkeren alternativen, aber keinen echten Hochkapazitätsakku. Die Garantie fällt mit einem Jahr arg knauserig aus, sie lässt sich für 180 Euro auf drei Jahre erweitern, für 250 Euro zusätzlich um einen Vor-Ort-Service.

Die Tastatur hat den gewohnt angenehmen Anschlag, auch der Trackpoint ermöglicht eine präzise Steuerung des Mauszeigers. Das Display spiegelt stark, zeigt aber ordentliche Farben. Es erreicht eine hohe Helligkeit, wobei die Regelung grob ist: Zwischen 100 cd/m² und dem Maximum von 300 cd/m² liegen nur zwei Stufen.

Der Lüfter läuft fast ständig, seine 0,3 Sone stören aber nur in ruhigen Umgebungen. Unter hoher Last wird er nicht lauter. Im Akkubetrieb war der Prozessor zeitweise auf 1,2 GHz gedrosselt. Schaltet man das Energieschema von „Energy Star“ auf „Höchstleistung“, erreicht das SL300 auch dann seine volle Geschwindigkeit.

Einige Schnittstellen kann man aufgrund der abgeschrägten Gehäusekanten nur mühselig erreichen. Die Lautsprecher erzeugen einen kräftigen, angenehmen Klang mit Ansätzen von Bässen. Der i-Punkt des ThinkPad-Logos auf dem Deckel besteht aus einer roten LED, die bei eingeschaltetem Notebook leuchtet und im Standby-Modus blinkt. Die Funkmodule (UMTS, WLAN und Bluetooth) lassen sich mit Fn-F5 einzeln aktivieren und mit einem Schalter an der Vorderseite gemeinsam ausschalten.

Panasonic Toughbook CF-F8

Schon der versenkbare Griff an der Vorderseite macht deutlich, dass man mit dem Panasonic Toughbook CF-F8 anders umgehen kann als mit anderen Notebooks. Hier trägt man kein Lifestyle-Designobjekt, das geputzt und gestreichelt werden will oder bei dem ein Tuch zwischen Tastatur und Display gehört, um hässliche Abdrücke zu vermeiden. Wie ein gutes Werkzeug behindert es einen nicht bei der Arbeit, sondern steht möglichst unauffällig zwischen Idee und Realisierung. Fällt es runter, hebt man es halt wieder auf. Kippt man Kaffee um, kann man sich getrost um verbrühte Finger oder Oberschenkel kümmern und das Notebook ignorieren. Stößt man beim Transport versehentlich an einen Tisch, bekommt dieser halt eine Macke, oder auch das Toughbook, egal. Mit fast 2500 Euro hat diese Sorglosigkeit aber auch ihren Preis.

So robust wie die fully-ruggedized genannten Notebooks ist das CF-F8 nicht – im harten Outdoor-, Industrie- oder Militäreinsatz kann man es in wenigen Minuten zerstören –, aber im Büroalltag fordert es keine besondere Rücksichtnahme oder Pflege ein. Das Gewicht bändigt Panasonic dabei beeindruckend: Mit 1,7 Kilogramm ist es der mit Abstand leichteste 14-Zöller und lässt sogar viele 13,3-Zöller hinter sich. Es hat allerdings ein klobiges, Richtung Scharnier mit Füßen über fünf Zentimeter dickes Gehäuse – damit braucht man den Griff alleine deswegen, weil es in nur wenige Taschen passt. Unpraktisch: Um das Display zu öffnen, muss man den versenkten Griff erst herausziehen.

Wie bei einigen anderen Toughbooks sitzt das optische Laufwerk unter der Tastatur; beim Öffnen klappt die rechte Handballenablage nach oben. Der Deckel schließt sicher ohne Wackeln und schleift bei laufender CD selbst unter übermäßigem Druck nicht.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Schon getestet

Gleich mehrere Notebooks, die ins Testfeld passen, haben wir schon in den letzten Heften getestet. Eine kurze Zusammenfassung:

Das **Apple MacBook Air** ist einer der leichtesten 13,3-Zöller und hat ein riesiges, hervorragend zu bedienendes Touchpad. Die Schnittstellen fallen mager aus, vor allem die einsame USB-Buchse schränkt den Anwender ein. Die getestete Version dürfte bei Erscheinen des Hefts nicht mehr lieferbar sein – der Nachfolger mit dem gleichen Nvidia-Chipsatz wie das MacBook im Test war wiederum bis Redaktionsschluss nicht erhältlich.

Der 14-Zöller **Dell Latitude E6400** wiegt in der getesteten Version mit Grafikchip (Nvidia Quadro NVS 160M) und 1440er-Display 2,34 Kilogramm, die Chipsatz-Version mag noch ein paar Gramm leichter sein. Durch Herausnehmen des DVD-Laufwerks lässt es sich mit einem Griff auf 2,2 Kilogramm abspecken – wie das Fujitsu Siemens Lifebook S7220. Inzwischen kostet der getestete Akku 24 Euro Aufpreis, der Hochkapazitätsakku 143 Euro. Mit Unterschnall-Akku beträgt die maximale Laufzeit fast 13 Stunden. Etwas über 2,4 Kilogramm wiegen das HP EliteBook 6930p (festes DVD-Laufwerk) und das Lenovo ThinkPad T400 (herausnehmbares DVD-Laufwerk).

Als besonders günstiger und leiser 13,3-Zöller erwies sich das

Lenovo ThinkPad X300: der einzige 13,3-Zöller mit 1440 × 900 Punkten

Sony Vaio VGN-Z: mehr Technik in 1,5 Kilogramm als alle anderen, aber auch der lauteste Lüfter

Dell Vostro 1310 – zum Redaktionsschluss kostete die billigste Version nur 469 Euro. Die Laufzeit lässt sich mit einem 6-Zellen-Akku für 52 Euro Aufpreis auf etwa fünfeinhalb Stunden bringen, doch der während des Tests lieferbare 9-Zellen-Akku fehlt nun auf Dells Preislisten. Etwas schicker und teurer ist das **Dell XPS M1330**, das in vier Gehäusefarben (Rot, Blau, Schwarz, Rosa) lieferbar ist. Das getestete, recht farbkräftige, LED-beleuchtete Display war angenehm, wenn auch nicht ganz so hell wie von Dell versprochen. Die Version mit CCFL-Beleuchtung kostet 80 Euro weniger, hat einen dickeren Deckel und dürfte etwas mehr wiegen.

Die Lüfter liefen beim **Lifebook S6410** häufig und nicht allzu leise. Dank mattem Display, vorzüglicher Tastatur und Trackpad arbeitet es sich angenehm. Restposten sind noch für um 1500 Euro erhältlich, häufiger findet man ab etwa 1700 Euro den Nachfolger S6420 mit aktuellen Prozessoren und spiegelndem Display. Das Spitzenmodell mit 2,8-GHz-CPU und 64 GByte großer SSD kostet rund 2500 Euro.

1440 × 900 Punkte auf 13,3 Zoll, das gibt es bislang nur im **Lenovo ThinkPad X300**. Trotz 128 dpi lässt sich damit gut arbeiten, vor allem mit Anwendungen, die viel Pixelplatz benötigen. Mit dem herausnehmbaren DVD-Laufwerk wiegt das X300 nur 1,4 Kilogramm. Als Massenspeicher kommt eine 64 GByte große, schnelle SSD zum Einsatz. Die auf 1300 Euro gesenkten Restposten dürften bei Erscheinen dieses Hefts vergriffen sein. Der Nachfolger X301 bietet eine 128-GByte-SSD, kostet aber über 2000 Euro.

In dem 13,3-Zöller **LG Electronics P300** kommt der Mittelklasse-Grafikchip Nvidia GeForce 8600M GS mit 256 MByte Speicher zum Einsatz, der locker doppelt so schnell ist wie die 9200 und 9400 bei Samsung und Apple. Bis auf den unter Last recht lauten Lüfter hat LG diese Leistungsfähigkeit gut im Griff: Temperatur und Laufzeit leiden nicht übermäßig, das Gewicht ist sogar bemerkenswert niedrig. Inzwischen ist der Nachfolger P310 mit aktueller Intel-Plattform und GeForce 9600M GT mit 512 MByte Speicher erhältlich.

Die beeindruckendste Menge Technik liefert das **Sony Vaio VGN-Z11**: Das 13-Zoll-Display im 16:9-Format ist mit 1366 × 768 (120 dpi, ab etwa 1600 Euro) oder 1600 × 900 Punkten (140 dpi, ab rund 200 Euro) erhältlich, und zumindest die getestete zweite Variante zeigt brillante Farben. Der Grafikchip ist abschaltbar, DVD-Brenner, HDMI und UMTS sind vorhanden, die Laufzeit mit Hochkapazitätsakku liegt bei fast neun Stunden. Das Ganze wiegt sensationelle 1,5 Kilogramm. Es stören allerdings die leichten Spiegelungen auf dem Display, der häufig laufende und laute Lüfter und der Preis. Der Nachfolger Z21 ist optional mit 128-GByte-SSD und Blu-ray-Laufwerk erhältlich – für 4000 Euro.

Schon getestete Notebooks mit 13,1-, 13,3- und 14-Zoll-Display

Hersteller	Apple	Dell	Dell	Dell	Fujitsu Siemens	Lenovo	LG Electronics	Sony
Gerät	MacBook Air	Latitude E6400	Vostro 1310	XPS M1330	Lifebook S6410	ThinkPad X300	P300	Vaio VGN-Z
Displayauflösung / Größe	1280 × 800 / 13,3"	1440 × 900 / 14"	1280 × 800 / 13,3"	1280 × 800 / 13,3"	1280 × 800 / 13,3"	1440 × 900 / 13,3"	1280 × 800 / 13,3"	1600 × 900 / 13,1"
Helligkeit [cd/m²] / matt	322 / –	280 / ✓	201 / ✓	189 / – (LED)	237 / –	236 / ✓	273 / –	274 / –
Prozessor	bis L7700	bis T9600	bis T9500	bis T9500	bis T7700	SL7100	bis T8300	bis P9500
Festplatte	bis 120 GByte	bis 250 GByte	bis 320 GByte	bis 320 GByte	bis 160 GByte	64 GByte SSD	bis 320 GByte	bis 320 GByte
optisches Laufwerk	–	✓ (wechselb.)	✓ (Slot-In)	✓	✓ (wechselb.)	✓ (wechselb.)	–	✓
Chipsatz-Grafik	Intel X3100	Intel X4500	Intel X3100	Intel X3100	Intel X3100	Intel X3100	–	Intel X4500
Grafikchip	–	opt. NV NVS160	opt. NV8400M GS	opt. NV8400M GS	–	–	NV8600M GS	NV9300M GS
USB / FireWire / eSATA	1 / – / –	4 / ✓ / ✓	4 / ✓ / –	2 / ✓ / –	3 / ✓ / –	3 / – / –	3 / – / –	2 / ✓ / –
Monitor / Docking-Station	Mini-DP / –	VGA, DP / ✓	VGA / –	VGA, HDMI / –	VGA / ✓	VGA / –	VGA, HDMI / –	VGA, HDMI / ✓
Bluetooth / UMTS / Modem	✓ / – / –	opt. / opt. / ✓	opt. / – / –	opt. / opt. / –	✓ / opt. / ✓	✓ / ✓ / –	✓ / – / –	✓ / opt. / ✓
Laufzeit / stärkere Akkus	5,8 h / –	4,3 h / opt.	3,5 h / opt.	4 h / opt.	4,8 h / opt.	3,5 h / opt.	4,6 h / –	6 h / opt.
Gewicht	1,4 kg	2,3 kg	2,2 kg	1,9 kg	1,8 kg	1,5 kg	1,6 kg	1,5 kg
Lautstärke ohne / mit Last	<0,2 / 1,2 Sone	0,3 / 0,3 Sone	<0,3 / 0,7 Sone	<0,3 / 2,3 Sone	0,5 / 0,7 Sone	<0,2 / 0,5 Sone	0,2 / 0,9 Sone	0,4 / 2,7 Sone
Einstiegspreis Straße	ca. 1600 €[2]	1213 €[1]	469 €[1]	976 €[1]	ca. 1400 €[2]	ca. 1300 €[2]	ca. 1000 €[2]	ca. 2000 €[1,2]
getestet in	c't 5/08, S. 80	c't 22/08, S. 164	c't 14/08, S. 70	c't 9/08, S. 72	c't 1/08, S. 62	c't 8/08, S. 70	c't 12/08, S. 118	c't 20/08, S. 82

opt. = optional gegen Aufpreis erhältlich; DP = DisplayPort
[1] mit angegebenem Display und Akku
[2] Auslaufmodell, Nachfolger bei Erscheinen dieses Hefts voraussichtlich schon im Handel
✓ vorhanden – nicht vorhanden

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Samsung X360: leichter Extrem-Langläufer mit hellem Display, guter Tastatur und ausgewogener Ausstattung – UMTS fehlt allerdings

Toshiba Portégé: drei Jahre weltweite Garantie, FireWire, eSATA und HDMI, aber kürzeste Laufzeit im Test und Spiegeldisplay

Die Tastatur hat einen präzisen Anschlag mit angenehm dezentem Ton. Vielschreiber dürften sich daher wohl fühlen, auch wenn einige Tasten schmaler sind und die rechte Strg-Taste fehlt. Im BIOS-Setup lassen sich die Strg- und Fn-Taste unten links vertauschen. Das runde Touchpad hat eine kleine Fläche und erfordert daher ein häufiges Absetzen des Fingers. An die raffinierte Scroll-Funktion hat man sich aber schnell gewöhnt: Man bewegt den Finger einfach am Rand des Touchpads entlang, als würde man einen Drehknopf oder eine Wählscheibe bedienen.

Auch wenn man im „Fan Control Utility“ den Lüfter auf „Low Speed“ stellt, rotiert er bei niedriger Systemlast langsam, seine 0,3 Sone sind aber nur in leisem Umfeld hörbar. Der Akku lädt ungewöhnlich langsam, für eine komplette Ladung vergehen rund vier Stunden. Die Lautsprecher bleiben recht leise, was beim mittenschwachen und bassarmen Klang aber kein großer Verlust ist.

Über eine Buchse an der linken Seite lässt sich eine Docking-Station anschließen, die allerdings nur wenige Anschlüsse hat (Strom, VGA, LAN, 4 × USB) – damit ist das CF-F8 das einzige Notebook im Test, das weder am Gerät noch an der Docking-Station einen Digitalmonitor-Anschluss hat. Ausgerechnet hier kommt das matschigste Signal des Testfelds aus der VGA-Buchse. Für den Hauptspeicher steht nur ein Steckplatz zur Verfügung, zusätzlich ist 1 GByte aufs Board gelötet.

Obwohl Panasonic uns noch eine zweite, als final bezeichnete Windows-Installation schickte, wirkte sie unfertig: Treiber für das UMTS-Modem lagen nur auf CD bei, und die Startseite des Internet Explorer rief eine Panasonic-Seite auf, die als Erstes nach der Installation des Flash-Plug-in verlangte. Zudem machte das WLAN-Modul Schwierigkeiten: An einem unserer Draft-n-Router erreichte es nur eine erbärmliche Übertragungsrate unterhalb der von 802.11g, zum anderen wollte es mit einer obskuren Fehlermeldung erst gar keinen Kontakt aufnehmen, was auch nach der Installation der aktuellen Intel-Treiber nicht gelang.

Samsung Q310 Malin

Samsungs Q310 kommt als einziges Notebook im Testfeld mit einem separaten Grafikchip, dem Nvidia GeForce 9200M GS. Der bringt zwar nicht so richtig viele Spiele deutlich mehr auf Trab als die Chipsatzgrafiken, aber einige laufen immerhin mit ein paar mehr eingeschalteten Details noch flüssig, was den Spielspaß durchaus erhöhen kann. Abgesehen davon, dass der Lüfter ständig mit erträglichen 0,2 Sone rotiert, leiden Lautstärke und Laufzeit nicht übermäßig darunter: 0,5 Sone bei Volllast und über vier Stunden schaffen nicht mal alle mit Chipsatzgrafik ausgestatteten Notebooks im Testfeld, und der schwerste 13,3-Zöller ist das Q310 auch nicht.

Auch die übrige Hardware- und Schnittstellenausstattung kann sich sehen lassen, vor allem für den vergleichsweise niedrigen Straßenpreis von 950 Euro. Eins von Intels weitgehend nutzlosen TurboMemory-Modulen war eingebaut, führte aber zu keinem Geschwindigkeitsvorteil, zumal Samsung Intels Kontrollprogramm nicht installiert hat. Formatiert man in der Datenträgerverwaltung dieses Laufwerk neu, steht es als 1,5 GByte große, 40 MByte/s schnelle SSD zur Verfügung – kann ja auch mal nützlich sein.

Unser Testmodell war mit 4 GByte bestückt, von denen sich aufgrund des 32-Bit-Vista nur 3 nutzen lassen. Laut Website wird das Q310 Malin direkt nur mit 3 GByte ausgeliefert – das TurboMemory-Modul ist dort nicht erwähnt und fehlt in der ausgelieferten Variante möglicherweise auch. Für 100 Euro weniger ist das Q310 Macy mit langsamerem Prozessor erhältlich. Die zweijährige Abhol-Garantie kann für 110 Euro auf drei und für 150 Euro auf vier Jahre erweitert werden.

Vergleichsweise voll und mit leichten Bässen klingen die Lautsprecher, für einen Film reicht das allemal. Die Tastatur hat einen guten Anschlag, die glatte Oberfläche der Handballenauflage nimmt aber schnell Fingerabdrücke auf. Für 209 Euro verkauft Samsung einen Hochkapazitätsakku, der hinten aus dem Gehäuse ragt und die Laufzeit auf fast sieben Stunden bringt.

Samsung X360

Auf der IFA im Herbst angekündigt, jetzt lieferbar: Samsungs Superleichtgewicht X360 bringt nur 1,4 Kilogramm auf die Waage, was die PR-Abteilung zum Spruch „lighter than air“ inspirierte – unser Testexemplar wog allerdings ein paar Gramm mehr als das Apple MacBook Air, auf das diese Anspielung gemünzt war, vielleicht aufgrund der Windows-Vista- und Centrino-Aufkleber. Im Ernst: Angekündigt hatte Samsung das X360 mit einer 128 GByte großen Solid-State-Disk, bekommen haben wir es mit einer etwa 20 Gramm schwereren 120-GByte-Festplatte.

Diese Version ist die einzige, die Samsung momentan auf der Homepage für 1799 Euro anbietet, der Straßenpreis liegt etwa 200 Euro darunter. Die Edelversion mit SSD taucht in den Preissuchmaschinen zwar auf, aber als nicht lieferbar – ihr Preis von 1799 Euro erscheint unrealistisch, verlangen andere Hersteller für eine 128 GByte große SSD doch mindestens 500 Euro Aufpreis.

Die Gehäusestabilität hat unter dem Leichtbau nicht gelitten, sondern das X360 ist sehr verwindungssteif. Die Tasten ragen wie bei Apple in dreieinhalb Millimetern Abstand aus einem Plastikrahmen, sie haben einen etwas weichen, aber ange-

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

nehmen Anschlag. Skurril: Die Taste zwischen T und U war mit einem zweiten Y beschriftet, liefert bei deutscher Tastaturbelegung aber erwartungsgemäß ein Z. Pos1 und Ende sind nur per Fn-Tastenkombination zu erreichen. Samsung stellt eine Tastenbeschichtung mit bakterienabweisenden Silberionen heraus – hingegen wirkt die glatte Plastikoberfläche der Handballenablage und der Touchpad-Tasten schon nach wenigen Berührungen schmierig. Auch der obere Teil des Deckels, den man beim Schließen unwillkürlich anfasst, besteht aus diesem Material. Musik tönt wenig hörenswert bassfrei und schrill aus den kleinen Lautsprechern.

Fast sieben Stunden Laufzeit bei voller Helligkeit (und zwar hohe 270 cd/m²) und über acht bei gedimmtem Display: Damit führt das X360 nicht nur das Testfeld an, sondern gehört zu den konditionsstärksten Langläufern überhaupt. Mit dem auch fürs Q310 passenden Hochkapazitätsakku sind sogar elf Stunden drin, bei immer noch nur 1,5 Kilogramm Gewicht. Andere Notebooks wie das Dell E4300 schaffen mit Zusatzakkus zwar noch längere Laufzeiten, doch beim Gewicht halten nur ganz wenige wie das Sony VGN-T mit – und das ist ein deutlich unergonomischerer 11-Zöller.

Mit normaler Notebook-Technik lassen sich Gewicht und Leistungsaufnahme nicht auf so niedrige Werte drücken: Ein DVD-Laufwerk fehlt, der Prozessor entstammt Intels ULV-Serie und erreicht nur 1,2 GHz, und statt einer 2,5-Zoll-Platte passt nur eine mit 1,8 Zoll ins Gehäuse. Die liefert bauartbedingt nur knappe 35 MByte/s, schneller dürfte die SSD sein. Angenehmerweise hat Samsung aber nicht an Schnittstellen gespart, sondern übertrumpft mit HDMI, Docking-Anschluss und ExpressCard-Schacht sogar manch schwereres Notebook. An der 240 Euro teuren Docking-Station sind neben den üblichen Ports auch eSATA und DVI vorhanden. Unverständlich bleibt allerdings, dass dem derart auf Mobilität getrimmten Notebook UMTS fehlt und erst in einer späteren Modellversion kommen soll.

Toshiba Portégé M800

Obwohl Toshiba das Portégé M800 den Business-Geräten zuordnet, macht es einen eher verspielten Eindruck: Über der Tastatur sitzen sechs beleuchtete Spezialtasten zur Mediensteuerung, zudem leuchten das Por-

13,3- und 14-Zoll-Notebooks – Messergebnisse

Modell	Apple MacBook 2,4	Dell Latitude E4300	Fujitsu Siemens Lifebook S7220	Lenovo ThinkPad SL300	Panasonic CF-F8	Samsung Q310	Samsung X360	Toshiba Portégé M800
Laufzeitmessungen								
geringe Prozessorlast[1]	5,6 h (7 W)	6,6 h (8,3 W)	3,9 h (16,3 W)	6,1 h (8,9 W)	7,6 h (7,6 W)	4,3 h (12,8 W)	8,4 h (7,8 W)	3,5 h (12,8 W)
geringe Prozessorlast bei voller Helligkeit	4,5 h (8,7 W)	6 h (9,2 W)	3,2 h (19,8 W)	4,5 h (12 W)	6,2 h (9,4 W)	3,7 h (14,9 W)	6,8 h (9,6 W)	3 h (15,2 W)
Wiedergabe von DVD-Videos[1]	2,4 h (16,3 W)	3,6 h (15,3 W)	2,3 h (27,6 W)	3,4 h (15,6 W)	5,1 h (11,3 W)	2,9 h (19,5 W)	–	2,1 h (21,1 W)
Ladezeit / Laufzeit nach 1h Laden[2]	2,5 h / 2,2 h	1,6 h / 4 h	5,3 h / 0,7 h	2,1 h / 2,8 h	4 h / 1,9 h	2,2 h / 2 h	2,1 h / 3,9 h	1,7 h / 2,1 h
Leistungsaufnahme im Netzbetrieb, primärseitig gemessen, ohne Akku								
Suspend / ausgeschaltet	1,3 W / 0,8 W	1,4 W / 1,1 W	1,8 W / 0,5 W	0,9 W / 0,7 W	1,2 W / 0,65 W	0,7 W / 0,7 W	1,2 W / 0,9 W	1,2 W / 0,5 W
CPU-Last / 3D-Spiele (maximale Helligkeit)	41 W / 45 W	35,5 W / 42 W	46 W / 47 W	35 W / 37 W	33,5 W / 34 W	39,5 W / 51 W	21,5 W / 27 W	43 W / 45 W
Display								
Kontrast / Blickwinkel von oben / von unten	1037:1 / 30° / 55°	593:1 / 30° / 50°	416:1 / 30° / 60°	967:1 / 35° / 65°	384:1 / 30° / 60°	1832:1 / 30° / 60°	534:1 / 45° / 55°	684:1 / 30° / 60°
minimale … maximale Helligkeit (gemittelt) / Abstufungen	0 … 255 cd/m² / 17	13 … 232 cd/m² / 16	26 … 143 cd/m² / 8	5 … 303 cd/m² / 16	8 … 220 cd/m² / 21	15 … 174 cd/m² / 8	14 … 273 cd/m² / 8	65 … 226 cd/m² / 8
Ausleuchtung bei maximaler Helligkeit an neun Punkten	74 % (211 … 287 cd/m²)	82 % (207 … 253 cd/m²)	79 % (126 … 159 cd/m²)	82 % (268 … 328 cd/m²)	79 % (193 … 245 cd/m²)	85 % (159 … 186 cd/m²)	85 % (253 … 296 cd/m²)	78 % (205 … 263 cd/m²)
Umgebungslichtsensor / Tastaturbeleuchtung	✓ / in Tastatur	✓ / in Tastatur	– / –	– / –	– / –	– / –	– / –	– / –
Geräuschentwicklung in 50 cm Abstand								
ohne / mit Prozessorlast	<0,2 Sone / 2,2 Sone	<0,2 Sone / 1 Sone	ca. 0,4 Sone / 1,5 Sone	0,3 Sone / 0,3 Sone	0,3 Sone / 1,4 Sone	0,2 Sone / 0,5 Sone	0,2 Sone / 0,3 Sone	0,2 Sone / 0,9 Sone
Festplatte / DVD-Video	<0,2 Sone / 0,3 Sone	0,2 Sone / 0,7 Sone	0,6 Sone / 0,9 Sone	0,3 Sone / 0,6 Sone	0,3 Sone / 2 Sone	0,3 Sone / 0,6 Sone	0,3 Sone / –	0,3 Sone / 0,5 Sone
Peripherie, Funktionsprüfung, Erweiterbarkeit								
Festplatte lesen / schreiben	53,4 / 54,7 MByte/s	65 / 65,8 MByte/s	58,9 / 58,6 MByte/s	44,1 / 44,1 MByte/s	61,1 / 61,2 MByte/s	61,9 / 51,9 MByte/s	34,2 / 32,1 MByte/s	56,1 / 51,8 MByte/s
USB / IEEE 1394 / eSATA lesen	33,1 / – / – MByte/s	20,6 / 33,6 / 72,5 MByte/s	30 / – / – MByte/s	29,7 / 36,8 / – MByte/s	30,1 / – / – MByte/s	29,7 / – / – MByte/s	23,9 / – / – MByte/s	22,1 / 34,1 / 72,5 MByte/s
WLAN 802.11g / Draft-N Atheros / Draft-N Marvell[4]	2,1 / 3 / 6,5 MByte/s	2,5 / 3,2 / 4,3 MByte/s	2,2 / 3,1 / 3,9 MByte/s	2,5 / 0,4 / 3,3 MByte/s	2,2 / – / 1,5 MByte/s	2,6 / 4,5 / 3,7 MByte/s	2,4 / 2,9 / 4,2 MByte/s	2,4 / 3,1 / 4,5 MByte/s
Kartenleser: SD / SDHC / xD / MS lesen	–	8,3 / 8,9 / – / – MByte/s	4,2 / 4,1 / – / 4 MByte/s	8,1 / 17,7 / 2,2 / 6,6 MByte/s	10,4 / 13,6 / – / – MByte/s	8 / 16,5 / 6,3 / 15,5 MByte/s	10 / 16,1 / 6,3 / 15 MByte/s	8,2 / 9,8 / 2,9 / 3,1 MByte/s
MMC mit 1 GByte / SD mit 4 GByte / SDHC mit 16 GByte	–	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Qualität Audioausgang / Dynamikumfang	⊕⊕ / –99,4 dB(A)	⊕ / –94,1 dB(A)	⊕ / –94,3 dB(A)	⊕ / –91,6 dB(A)	⊕ / –93,2 dB(A)	⊕⊕ / –95,1 dB(A)	⊕⊕ / –94,6 dB(A)	⊕ / –85 dB(A)
opt. Laufwerk wechselbar	✓ (9,5 mm, Spezialblende)	✓ (9,5 mm, Spezialblende)	✓ (12,5 mm, Spezialblende)	✓ (12,5 mm, Spezialblende)	–	✓ (12,5 mm, Spezialblende)	–	✓ (12,5 mm, Spezialblende)
Festplatte wechselbar	✓ (2,5", SATA, 9,5 mm)	✓ (2,5", SATA, 9,5 mm)	✓ (2,5", SATA, 9,5 mm)	✓ (2,5", SATA, 9,5 mm)	✓ (2,5", SATA, 12,5 mm)	✓ (2,5", SATA, 9,5 mm)	✓ (1,8", Micro-SATA, 8 mm)	✓ (2,5", SATA, 9,5 mm)
Speicher wechselbar	✓ (2 × DDR3)	✓ (2 × DDR3)	✓ (2 × DDR3)	✓ (2 × DDR2)	✓ (1 × DDR2)	✓ (2 × DDR2)	✓ (2 × DDR3)	✓ (2 × DDR2)
Benchmarks								
CineBench 2003 Rendering 1 / 2 CPU	443 / 813	453 / 833	416 / 817	323 / 570	440 / 774	421 / 779	235 / 406	431 / 713
CineBench R10 Rendering / OpenGL	4780 / 3044	5024 / 1058	4762 / 1034	3387 / 765	4766 / 1088	4662 / 2727	2402 / 541	4600 / 925
3DMark 2001 / 2003 / 2005	13 930 / 5688 / 3925	6408 / 2866 / 1469	6551 / 2824 / 1474	5461 / 2192 / 1075	5320 / 1951 / 1319	14 546 / 6005 / 3589	5077 / 1791 / 790	6174 / 2634 / 1518

[1] mit einer Displayhelligkeit von 100 cd/m²
[2] Laufzeit bezogen auf geringe Prozessorlast
[3] Access Points: Belkin F5D7230 (Broadcom-Chip, 11b/g), D-Link DIR-655 (Atheros-Chip, Draft-N), Netgear WNR854T (Marvell-Chip, Draft-N), jeweils mit aktueller Firmware

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

tégé-Logo an der Vorderseite und ein Streifen über dem Touchpad – und zwar allesamt in dunkler Umgebung grell störend. Passend zur Nachweihnachtszeit lässt sich der ganze Christbaumschmuck immerhin mit einer der Spezialtasten abschalten und bleibt dann auch dauerhaft aus. Aber auch mit Merkmalen wie aus weißen Materialien gefertigten Tasten, Deckel und Tastatureinfassung, einem HDMI-Ausgang und dem fehlenden Docking-Anschluss scheint das M800 eher Privat- als Geschäftskunden anzusprechen.

Die Tastatur hat einen flachen, guten Anschlag. Unter manchem Licht erkennt man das Touchpad nicht, zumal es schmaler als die Maustasten ist, doch aufgrund seiner angenehm rauen Oberfläche lässt es sich zielsicher ertasten. In dunklen Räumen blendet das Display, da es sich nur auf 65 cd/m² dimmen lässt. Die Lautsprecher erreichen keine hohe Lautstärke und klingen bass- und höhenarm.

Zwar ist eine Laufzeit von dreieinhalb Stunden die kürzeste im Test, über dem Durchschnitt aller Notebooks liegt sie aber noch. Für 200 Euro hat Toshiba einen Hochkapazitätsakku (9 Zellen, 78 Wh) im Angebot, der knapp sechs Stunden halten dürfte. Er erhöht das Gewicht des Notebooks um 150 Gramm.

Die Vista-Installation fordert beim ersten Starten zu einer langen Reihe von Aktionen auf, darunter die Teilnahme an einem Online-Shop, das Erstellen von Recovery-Medien und die Überlegung, ob man daran erinnert werden möchte, dass die gleichzeitige Verwendung von Bluetooth und WLAN zu Geschwindigkeitseinbußen führen kann. Danach wartet viel Google-Software auf Anwenderdaten, auch die Startseite des Internet Explorer führt zu Google. Wer ein schlankes System möchte, hat etwas Arbeit vor sich.

Die getestete Version hat einen Straßenpreis von etwa 950 Euro. Toshiba gewährt eine zweijährige, weltweit gültige Garantie, die sich im Zug einer bis März laufenden Sonderaktion auf drei Jahre erweitern lässt. Für etwa 800 Euro bekommt man im Versandhandel eine Version mit weniger Hauptspeicher und ebenfalls erweiterbarer Garantie.

13,3- und 14-Zoll-Notebooks – technische Daten

Name	Apple MacBook 2,4	Dell Latitude E4300	Fujitsu Siemens Lifebook S7220	Lenovo ThinkPad SL300
Betriebssystem	Mac OS X 64 Bit	Windows Vista Business 32 Bit	Windows Vista Business 32 Bit	Windows Vista Business 32 Bit
Recovery-Partition / Installationsmedien	– / Mac-OS-DVD, Win-Treiber	✓ (2 GByte) / Vista-DVD, Treiber	✓ (2 GByte) / Vista-DVD, Treiber	✓ (11,2 GByte) / –
Display / matte Oberfläche	13,3 Zoll (28,7 cm × 17,95 cm) / –	13,3 Zoll (28,7 cm × 17,95 cm) / –	14,1 Zoll (30,3 cm × 18,9 cm) / ✓	13,3 Zoll (28,7 cm × 17,95 cm) / –
Display-Auflösung	1280 × 800 Punkte, 113 dpi, 16:10	1280 × 800 Punkte, 113 dpi, 16:10	1440 × 900 Punkte, 121 dpi, 16:10	1280 × 800 Punkte, 113 dpi, 16:10
Prozessor / Anzahl Kerne	Intel Core 2 Duo P8600 / 2	Intel Core 2 Duo SP9400 / 2	Intel Core 2 Duo P8600 / 2	Intel Core 2 Duo T5670 / 2
Prozessor: maximale Taktrate, L2-Cache, Kern	2,4 GHz, 3072 KByte, Penryn	2,4 GHz, 6144 KByte, Penryn	2,4 GHz, 3072 KByte, Penryn	1,8 GHz, 2048 KByte, Merom
Chipsatz / Frontside-Bus	Nvidia GeForce 9400M GT / FSB1066	Intel GS45 / FSB1066	Intel GM45 / FSB1066	Intel GM45 / FSB800
Speicher	2 GByte PC3-8500	2 GByte PC3-8500	4 GByte PC3-8500	2 GByte PC2-5300
Grafikchip	Nvidia GeForce 9400M	Intel GMA 4500MHD	Intel GMA 4500MHD	Intel GMA 4500M
WLAN	PCIe: Broadcom (a/b/g/Draft-n 300)	PCIe: Intel 5100 (a/b/g/Draft-n 300)	PCIe: Intel 5300 (a/b/g/Draft-n 450)	PCIe: Intel 5100 (a/b/g/Draft-n 300)
LAN	Nvidia nForce (GBit-LAN)	PCIe: Intel 82567LM (GBit-LAN)	PCIe: Marvell Yukon 88E8055 (GBit-LAN)	PCIe: Realtek RTL8168 (GBit-LAN)
Mobilfunk	–	optional (HSDPA 7.2/HSUPA 5.6/ EDGE/GPS)	USB2: Sierra Wireless MC8790 (HSDPA 7.2/HSUPA 5.6/EDGE/GPS)	USB: Ericsson F3507g (HSDPA 7.2/HSUPA 5.6/ EDGE/WCDMA/GPS)
Sound / Modem	HDA: Realtek / –	HDA: IDT / –	HDA: Realtek / HDA: Agere	HDA: Conexant / HDA: Conexant
IEEE 1394 / CardBus	– / –	PCI: Ricoh / –	– / –	PCI: Ricoh / –
Bluetooth / Stack	USB: Broadcom / Apple	USB: Dell / Microsoft + Widcomm 6.1.0	USB: Toshiba / Microsoft	USB: Broadcom / Microsoft
Festplatte	Toshiba MK2553GSX	Seagate Momentus 7200.3 G-Force	Western Digital Scorpio BLue	Hitachi Travelstar 5K320
Größe / Drehzahl / Cache	250 GByte / 5400 min⁻¹ / 8 MByte	160 GByte / 7200 min⁻¹ / 16 MByte	160 GByte / 5400 min⁻¹ / 8 MByte	160 GByte / 5400 min⁻¹ / 8 MByte
DVD-Brenner	HL-DT-ST GS21N	Samsung TS-U633A	HL-DT-ST GSA-T50N	Matsushita UJ870A
Schnittstellen und Schalter (V = vorne, H = hinten, L = links, R = rechts, U = unten, K = hinter Klappe)				
VGA / DVI / HDMI / S-Video / Kamera	– / – / – / – /✓	L / – / – / (Hosiden, 4/7-polig) /✓	L (K) / – / – / – /✓	H / – / L / – /✓
USB / eSATA / Kombibuchse USB+eSATA	2×L / – / –	1×L / – / L	1×R, 2×L / – / –	2×R, 1×L / – / –
IEEE1394 / Modem / LAN	– / – / L	R (4-polig) / – / H	– / R / H	L (4-polig) / H / R
CardBus / ExpressCard	– / –	– / R (ExpressCard/34)	– / L (ExpressCard/54)	– / R (ExpressCard/54)
Kartenleser / Strom / Docking-Anschluss	– / L / –	V (SD/SDHC/MMC) / H / U	V (SD/SDHC/MMC, MS/Pro) / L / U	L (SD/SDHC/MMC, xD, MS/Pro) / R / –
Fingerabdruckleser / Mikrofon / Kensington	– /✓ / L	– /✓ / H	✓ /✓ / R	✓ /✓ / H
Kopfhörer (SPDIF) / Mikrofon- / Audio-Eingang	L (–) / L / –	R (–) / R / –	V (–) / V / –	V (–) / V / –
Touchpad (mittig) / Trackpoint / abschaltbar	✓ (–) / – / –	✓ (✓) /✓ / autom.	✓ (✓) /✓ / –	✓ (✓) /✓ / Fn-F8
Schalter für WLAN	–	R	V	V
Stromversorgung, Maße, Gewicht				
Gewicht	2,05 kg	1,8 kg	2,35 kg	2,22 kg
Größe / Dicke mit Füßen	32,5 cm × 22,7 cm / 2,3 cm	31,1 cm × 21,6 cm / 2,8 … 3,2 cm	33,4 cm × 24,3 cm / 3,5 … 3,7 cm	32,1 cm × 23,7 cm / 3,7 cm
Tastaturhöhe / Tastenraster	1,7 cm / 19 mm × 19 mm	2,1 cm / 19 mm × 19 mm	2,5 cm / 19 mm × 19 mm	2,8 cm / 19 mm × 19 mm
Netzteil	60 W, 407 g, 7,3 cm × 7,3 cm × 2,9 cm	65 W, 337 g, 12,6 cm × 6,6 cm × 1,6 cm	80 W, 398 g, 13,9 cm × 5,5 cm × 2,9 cm	65 W, 356 g, 10,4 cm × 4,2 cm × 2,9 cm
Akku / Ladestandsanzeige	45 Wh Lithium-Ionen / am Notebook	56 Wh Lithium-Ionen / am Akku	63 Wh Lithium-Ionen / –	52 Wh Lithium-Ionen / –
Zweitakku / Hochkapazitätsakku	– / –	85 Wh, 878 g / 29 Wh, 200 g	41 Wh, ca. 300 g / –	– / –
Bewertung				
Laufzeit mit Standardakku	⊕⊕	○ (mit 29-Wh-Akku)	○	⊕⊕
Rechenleistung Büro / 3D-Spiele	⊕⊕ / ○	⊕⊕ / ⊖	⊕⊕ / ⊖	⊕ / ⊖
Ergonomie und Geräuschentwicklung	⊕⊕	⊕⊕	○	⊕
Display	○	⊕	○	○
Ausstattung	○	⊕⊕	⊕	⊕
Preise und Garantie				
Garantie	1 Jahr	3 Jahre international Vor-Ort	2 / 3 Jahre	1 Jahr
getestete Konfiguration Liste / Straße	1499 € / 1400 €	1828 € / –	–	889 € / 670 €
Einstiegspreis Liste / Straße	1199 € / 1150 € (2 GHz / 160 GByte / Tastatur unbeleuchtet)	1520 € / – (SP9300 / 1 GB / 80 GB / Home Basic / keine Kamera / unbeleuchtete Tastatur)	– / 1150 € (2 GB / kein UMTS)	889 € / 650 € (kein UMTS)

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Fazit

Die aktuellen 13,3- und 14-Zöller leisten sich wenig Schwächen, aber keines vereint alle Stärken. Im direkten Vergleich verdienen auch die in früheren Tests vorgestellten Geräte Beachtung (siehe Kasten auf Seite 115), können sie doch in einigen Punkten überzeugen.

Unter ergonomischen Gesichtspunkten hinterlassen das Dell E4300 und E6400 sowie das Lenovo X300 mit guten Tastaturen, Trackpoint und hellen, matten Displays den besten Eindruck, mit etwas dunklerem Display auch die Lifebooks S6410 und S7220 von Fujitsu Siemens, und ohne Trackpoint das Dell Vostro 1310 und Panasonic Toughbook CF-F8. Die beiden MacBooks glänzen mit hervorragenden Touchpads, aber leider glänzen auch die Displays. Die drei 14-Zöller (Dell E6400, Fujitsu Siemens S7220, Panasonic CF-F8) bieten noch etwas mehr Platz. Wer sich am Schminkspiegel nicht stört und keinen Trackpoint benötigt, findet aber auch in den anderen Notebooks angenehme Arbeitsmaschinen.

Als mobile Begleiter etablieren sich vor allem die Leichtgewichte mit 1,5 Kilogramm oder weniger: Apple MacBook Air, Lenovo ThinkPad X300, Samsung X360 und Sony VGN-Z. Das schlanke und durchgestylte Macbook Air macht dabei die schickste Figur und lässt sich am besten verstauen. Apple und Sony bieten schon eine ordentliche Laufzeit, doch der Acht-Stunden-Dauerläufer Samsung übertrumpft sie nochmals. Mit DVD-Laufwerk und UMTS-Modem punkten Lenovo und Sony, wobei das VGN-Z darüber hinaus quasi die Ausstattung eines Desktop-Replacements liefert. Kaum schwerer sind das Dell Latitude E4300, das LG P300 und das Panasonic CF-F8. In dunkler Umgebung gefallen die beleuchteten Tastaturen von Apple und Dell.

Den harten Anforderungen des Mobilalltags ist das Panasonic CF-F8 am besten gewachsen, es erfordert im Umgang praktisch keine Rücksichtnahme. Einen robusten Eindruck hinterlassen auch die Apple-Notebooks im Alugewand und das Dell E4300. Die anderen dürften ebenfalls einen ruppigen Umgang gut überstehen, wenn auch das extrem dünne Display des Sony VGN-Z zerbrechlich filigran wirkt.

Das beste Display gibts im Sony VGN-Z mit der extrem hohen Auflösung, den brillanten Farben und den halbwegs beherrschten Spiegelungen. Lenovos X300 ist als einziger 13,3-Zöller mit hoher Auflösung lieferbar, ebenso die beiden 14-Zöller Dell E6400 und Fujitsu Siemens S7220.

Als Ersatz für den Desktop-PC eignen sich vor allem das Dell Latitude E4300 und E6400, das Fujitsu Siemens Lifebook S7220 und das Sony VGN-Z, sie alle haben kräftige Hardware und optionale Docking-Stationen mit digitalem Displayanschluss. Wer sich damit arrangiert, die Peripherie jedes Mal einzeln anzustöpseln, findet auch beim Apple MacBook, Dell XPS M1330, LG P300 und Samsung Q310 starke Hardware und HDMI.

Für Spieler bietet sich vor allem das LG Electronics P300 mit dem ordentlichen Mittelklasse-Grafikchip an, mit Abstrichen lässt sich auch auf den Notebooks mit Nvidia-Chip oder -Chipsatz (Apple, Dell Vostro/XPS, Samsung Q310, Sony) spielen.

Das billigste Modell, das Dell Vostro 1310, bietet für unter 500 Euro schon viele Vorzüge dieser Geräteklasse. Für unter 700 Euro bekommt man das Lenovo ThinkPad SL300 mit HDMI und UMTS-Modem. Das Samsung Q310 ist der schnellste 13,3-Zöller unter 1000 Euro. Das günstigste Leichtgewicht ist das Lenovo X300 für etwa 1200 Euro, doch dürften die Restposten bald vergriffen sein – dann fällt dieser Titel an das etwa 1300 Euro teure P310, den Nachfolger des LG Electronics P300. (jow) c't

	Panasonic CF-F8	Samsung Q310 Malin	Samsung X360	Toshiba Portégé M800
	Windows XP Professional 32 Bit	Windows Vista Home Premium 32 Bit	Windows Vista Home Premium 32 Bit	Windows Vista Business 32 Bit
	– / Recovery (XP + Vista)	✓ (10 GByte) / Vista-DVD	✓ (10 GByte) / Vista-DVD	✓ (1,5 GByte) / Recovery-DVD
	14,1 Zoll (30,3 cm × 18,9 cm) / ✓	13,3 Zoll (28,7 cm × 17,95 cm) / –	13,3 Zoll (28,7 cm × 17,95 cm) / –	13,3 Zoll (28,7 cm × 17,95 cm) / –
	1280 × 800 Punkte, 107 dpi, 16:10	1280 × 800 Punkte, 113 dpi, 16:10	1280 × 800 Punkte, 113 dpi, 16:10	1280 × 800 Punkte, 113 dpi, 16:10
	Intel Core 2 Duo SP9300 / 2	Intel Core 2 Duo P8400 / 2	Intel Core 2 Duo SU9300 / 2	Intel Core 2 Duo P8400 / 2
	2,26 GHz, 6144 KByte, Penryn	2,26 GHz, 3072 KByte, Penryn	1,2 GHz, 3072 KByte, Penryn	2,26 GHz, 3072 KByte, Penryn
	Intel GS45 / FSB1066	Intel PM45 / FSB1066	Intel GS45 / FSB800	Intel GM45 / FSB1066
	3 GByte PC2-6400	4 GByte PC2-6400	4 GByte PC3-8500S	4 GByte PC2-6400
	Intel GMA 4500MHD	Nvidia GeForce 9200M GS (256 MByte)	Intel GMA 4500MHD	Intel GMA 4500MHD
	PCIe: Intel 5100 (a/b/g/Draft-n 300)	PCIe: Intel 5300 (a/b/g/Draft-n 450)	PCIe: Intel 5100 (a/b/g/Draft-n 300)	PCIe: Intel 5100 (a/b/g/Draft-n 300)
	PCIe: Intel 82567LM (GBit-LAN)	PCIe: Marvell Yukon 88E8055 (GBit-LAN)	PCIe: Marvell Yukon 88E8055 (GBit-LAN)	PCIe: Marvell Yukon 88E8040T (100 MBit)
	USB: Qualcomm (HSDPA 7.2)	–	–	–
	HDA: Andrea / HDA: Conexant	HDA: Realtek / –	HDA: Realtek / –	HDA: Conexant / HDA: Conexant
	– / PCI: Ricoh R5C476 II	– / –	– / –	PCI: O2Micro / –
	USB: ALPS / Toshiba 5.10.21	USB: Broadcom / Microsoft + Widcomm 6.0.1	USB: Broadcom / Microsoft + Widcomm 6.0.1	USB: Toshiba / Toshiba 6.10.7
	Fujitsu MHZ2160BH	Toshiba MK3252GSX	Toshiba MK1216GSG	Toshiba MK3252GSX
	160 GByte / 5400 min^{-1} / 8 MByte	320 GByte / 5400 min^{-1} / 8 MByte	120 GByte / 5400 min^{-1} / 8 MByte	320 GByte / 5400 min^{-1} / 8 MByte
	Matsushita UJ869PS	Samsung TS-L633A	–	Matsushita UJ-862AS
	R / – / – / – / –	L / – / L / – / ✓	R / – / R / – / ✓	L / – / L / – / ✓
	3 × R / – / –	1 × R, 2 × H / – / –	2 × R, 1 × L / – / –	1 × R, 1 × L / – / L
	– / R / R	– / – / H	– / – / L	L (4-polig) / R / R
	L (Typ II) / –	– / R (ExpressCard/34)	– / L (ExpressCard/34)	– / L (ExpressCard/54)
	L (SD/SDHC/MMC) / L / L	V (SD/SDHC/MMC, xD, MS/Pro) / H / –	R (SD/SDHC/MMC, xD, MS/Pro) / H / U	V (SD/SDHC/MMC, xD, MS/Pro) / H / –
	– / – / R	– / – / L	✓ / ✓ / H	– / ✓ / R
	L (–) / L / –	R (–) / R / –	L (–) / L / –	L (opt.) / L / –
	✓ (✓) / – / –	✓ (✓) / – / Fn-F10	✓ (✓) / – / Fn-F10	✓ (✓) / – / Fn-F9
	V	Fn-F9 (bei Neustart eingeschaltet)	Fn-F9 (bei Neustart eingeschaltet)	V
	1,65 kg	2,16 kg	1,37 kg	2,05 kg
	33,6 cm × 25,3 cm / 3,4 … 5,6 cm	32,3 cm × 24,6 cm / 3,5 … 4 cm	31,1 cm × 22,9 cm / 2 … 3,3 cm	31,4 cm × 22,9 cm / 3,3 … 4 cm
	2,5 cm / 19 mm × 19 mm	2,6 cm / 19 mm × 19 mm	1,5 cm / 19 mm × 19 mm	2,5 cm / 19 mm × 18 mm
	80 W, 460 g, 13,2 cm × 4,2 cm × 3,1 cm	60 W, 333 g, 10,6 cm × 4,5 cm × 3 cm	60 W, 336 g, 10,7 cm × 4,4 cm × 2,9 cm	75 W, 458 g, 12,6 cm × 4,8 cm × 2,9 cm
	58 Wh Lithium-Ionen / –	58 Wh Lithium-Ionen / am Akku	67 Wh Lithium-Ionen / am Akku	40 Wh Lithium-Ionen / –
	– / –	– / 87 Wh, 464 g	– / 87 Wh, 464 g	– / 78 Wh, 460 g
	⊕⊕	⊕	⊕⊕	○
	⊕⊕ / ⊖	⊕⊕ / ○	⊕ / ⊖	⊕⊕ / ⊖
	⊕	○	⊕	⊕
	⊕	○	○	⊖
	⊕	⊕	⊕	○
	3 Jahre	2 Jahre Abholung	2 Jahre Abholung	3 Jahre Abholung bei Registrierung
	2452 € / –	1099 € / 950 €	1799 € / 1600 €	999 € / 950 €
	(keine günstigere Konfiguration)	999 € / 900 € (P7350)	(keine günstigere Konfiguration)	919 € / 900 € (3 GB / 1 Jahr Garantie)

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Dušan Živadinović

Das Surfen der Anderen

Breitband-Internet per Astra- und Eutelsat-Satelliten

Allmählich nimmt auch abseits von DSL-verwöhnten Ballungszentren das Angebot an Breitband-Internetzugängen zu. Im Satellitenbereich konkurrieren nunmehr zwei Anbieter mit ihren technisch modernen Diensten Astra2Connect und Tooway um Privatkunden auf dem Land – und beide mühen sich, den Eindruck DSL-ähnlicher Qualitäten entstehen zu lassen.

Mit einem Schlag lassen sich über Satelliten ganze Kontinente mit Internetdiensten versorgen, und das war für Provider von Anfang an die treibende Kraft hinter der Entwicklung der Technik: keine Kabel wie bei DSL, kein über die Städte und Dörfer installiertes Netz von Verteilstationen wie bei UMTS. Und weil für DSL- und UMTS-Anbieter der Ausbau in dünn besiedelten Gebieten weiterhin wenig lukrativ erscheint, dürfte es auch künftig viele Haushalte geben, die keinen Breitbandanschluss über Telefon- oder Mobilnetze erhalten können (Schätzungen von Astra zufolge weltweit je nach Region 10 bis 40 Prozent).

Um diese buhlt nun nach dem Satellitenbetreiber Astra auch Eutelsat im Verbund mit ViaSat und Skylogic mit moderner Zweiwege-Satelliten-Technik. Solche sendefähigen Systeme aus Schüssel und Sat-Modem (Very Small Aperture Terminal, VSAT), auf die jetzt beide Anbieter setzen, waren bis vor wenigen Jahren nur zahlungskräftigen Geschäftskunden vorbehalten. Erste und mittlerweile eingestellte Sat-Internet-Dienste wie SkyDSL wirkten daher improvisiert: Für die Senderichtung behalfen sich die Ingenieure mit klassischen 56K-Modems oder ISDN-Karten, die Satelliten strahlten nur die Daten aus dem Internet zu den Teilnehmern aus [1].

Die technischen Elemente der heutigen Dienste Astra2Connect und Tooway sind leichter zu überblicken und zu installieren: Es genügt, die Schüssel auszurichten und das Modem an den sendefähigen LNB anzuschließen; zusätzliche Software wie bei Diensten der ersten Generation ist nicht erforderlich.

Allerdings müssen sich private Satellitensurfer ähnlich wie Kabelanschlusskunden die Bandbreite teilen (shared medium). Für die Trennung der Teilnehmerdaten sorgen Zeit- und Code-Multiplexverfahren sowie nicht näher bezeichnete Verschlüsselungen. Zwar sichern die Provider bestimmte Datenraten zu, doch gründen diese auf Kalkulationen, bei denen man davon ausgeht, dass nicht alle Nutzer gleichzeitig online sind, zumindest aber nicht gleichzeitig die ihnen zugesicherte Bandbreite nutzen. Wegen niedriger Uplink-Geschwindigkeit ist zudem jeglicher Versand langsam – es macht wenig Spaß, Mails mit großen Anhängen zu versenden.

Tooway

Der über Eurobird 3 auf 33 Grad Ost im gängigen Ku-Band ausgestrahlte Dienst Tooway liefert vom Internet zum Teilnehmer bis zu 2 MBit/s (Downlink) und in umgekehrter Richtung bis zu 156 kBit/s (Uplink). Bis 2010 will Eutelsat die Geschwindigkeiten durch Satelliten anheben, die im Ka-Band funken (höhere Frequenzen, mehr Kapazität – theoretisch bis zu 20 MBit/s je Teilnehmer). Spanien wird bereits mittels Hotbird 6 über das Ka-Band versorgt, jedoch mit 2 MBit/s (Downlink) und 384 kBit/s (Uplink). Dafür hat der Provider spezielle Hardware im Programm (z. B. kommt das System beim Empfang über das Ka-Band mit Schüsseln von 67 cm Durchmesser aus).

Deutschland und den Großteil des europäischen Kontinents versorgt EuroBird 3 über 20 Transponder, die auf vier Spot-Beams verteilt sind. Wer detailliertere Informationen sucht, sollte jedoch nicht die Webseiten des Anbieters unter tooway.net oder tooway.de zu Rate ziehen. Beide beschreiben nur das Angebot in Nordamerika. Maßgeblich für hierzulande geschnürte Pakete sind die Angebote von Schott (www.satspeed.de) und TelDaFax (www.teldafax.de). Wir haben das mit „SatSpeed+“ bezeichnete Angebot von Schott getestet.

Die Hardware – Sat-Schüssel von 100 Zentimetern Durchmesser, sendefähiger LNB, Sat-Modem und 4-Port-WLAN-Router – vertreibt Schott über den Fachhandel. Der optional für 176 Euro erhältliche Router ist nur dann erforderlich, wenn man auch den

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

VoIP-Dienst bucht. Üblicherweise empfiehlt die Firma ein Dual-LNB-System, das sich zusätzlich für den TV-Empfang über Astra eignet. Die beiden LNBs schielen also auf 33 Grad Ost und 19,2 Grad Ost. Den TV-Empfang über Eutelsat Hotbird, 13 Grad Ost, empfiehlt Schott nicht, weil der Winkel für den Betrieb schielender LNBs zumindest bei schlechter Witterung zu hoch sei. Wer auf Sender des Hotbird-Satelliten angewiesen ist, muss also eine separate Schüssel aufstellen.

Das von Skylogic gefertigte Modem verwendet für die Kommunikation mit der Bodenstation eine abgewandelte Version der für Kabelmodems entwickelten Spezifikation DOCSIS 1.1. Wenn funkseitig beide Übertragungsrichtungen aufgebaut sind, holt es sich per DHCP IP-Adressen aus dem Bereich 10.97.x.x und teilt dem über Ethernet angeschlossenen Client gleichfalls eine Adresse aus diesem Bereich zu. Im Internet wird nur die IP-Adresse 88.202.126.41 des Tooway-Proxy sichtbar.

Zur Testinstallation gehörte auch der optionale Router sat_speed VoIP. Die von Schott noch angebotene Fritz!Box 7170 will die Firma wegen Problemen mit dem hauseigenen VoIP-Dienst aus dem Programm nehmen. Den sat_speed-Router empfiehlt Schott bevorzugt gegenüber anderen, weil er keinen Sat-Verkehr verursacht. Das trifft aber nur bei abgeschaltetem VoIP zu; ansonsten überträgt er rund 200 KByte pro Stunde (ersichtlich aus dem übers Web zugänglichen Verkehrsmonitor von Schott).

Den sat_speed VoIP haben der Routerhersteller Sphairon und Schott gemeinsam an den Sat-Dienst angepasst. Hauptsächlich betrifft die Zusammenarbeit das VoIP-Protokoll, dessen Datenrate eigens für Sat-Zwecke auf nur 11 bis 15 kBit/s gedrückt wurde. Zur Hardwareausstattung gehören ein ADSL2+-Modem, VoIP mit TAE-Anschlüssen für analoge Geräte wie Telefon und Anrufbeantworter, USB-Port für Drucker und Massenspeicher sowie ISDN und WLAN gemäß dem älteren Verfahren 802.11g (brutto max. 54 MBit/s). Von den vier Switch-Ports wird einer für die Verbindung mit dem Sat-Modem verwendet. Das Gerät enthält also zwei WAN-Anschlüsse für die ADSL- und Satelliten-Betriebsart. Sie lassen sich jedoch nur alternierend verwenden. Auch kann der Router nicht automatisch auf die Ersatzleitung umschalten, wenn die Hauptverbindung ins Internet ausgefallen ist (Fallback). Wer diese Funktion braucht, sollte nach Dual-WAN-Routern Ausschau halten [2]. Diese können sogar beide Leitungen zugleich nutzen.

In der Sat-Betriebsart holt sich der Router als DHCP-Client eine IP-Adresse vom Modem. Zum LAN hin betreibt er als DHCP-Server den Adressbereich 192.168.2.1 und vermittelt zwischen diesem und dem Modem wie üblich mittels Network Address Translation (NAT). Zu den übrigen Router-typischen Funktionen zählen die Port-Weiterleitung, Fernkonfiguration übers WAN, DynDNS, fester DNS fürs LAN, statische Routen und anderes mehr. Nichts davon kann man aber in der Sat-Betriebsart verwenden, weil der Router hinter dem Proxy des Providers steckt und so nicht direkt aus dem öffentlichen Internet erreichbar ist.

Daher sind auch die LAN-Stationen vom Internet abgeschirmt. Dennoch funktionieren nicht nur ausgehende Verbindungen wie erwartet, sondern bei Anwendungen, die sich selbstständig den Weg zum Internet bahnen, auch eingehende. Dazu zählt beispielsweise Skype.

Astra2Connect

Der Dienst Astra2Connect wird über Astra 1E, 23,5 Grad Ost, wie Tooway im Ku-Band betrieben und ist bereits seit 2007 in Betrieb und über mehrere Anbieter erhältlich. Anfang Dezember kam die Computer-Bild als bisher letzter Anbieter hinzu; das Blatt stützt sich dabei auf die Erfahrung des Anbieters Filiago.

Die Inbetriebnahme der Astra2Connect-Anlage ist ähnlich simpel wie die von Tooway; auch der Doppel-LNB-Betrieb für TV über Astra 19,2 Grad Ost ist möglich. Das an die Antenne angeschlossene Sat-Modem muss man zunächst mit dem Satelliten synchronisieren lassen (das dauert nur wenige Minuten). Anschließend teilt es dem am Ethernet-Port angeschlossenen Gerät, etwa einem PC, per DHCP eine IP-Adresse zu. Hat das geklappt, steht die Verbindung ins Internet, sodass man wie gewohnt surfen oder mailen kann.

Anders als beim Skylogic-Modem sind für das von Newtec gefertigte Gerät von Astra2Connect einige zusätzliche Details bekannt. So kann man das Modem über einen Browser verwalten, wenn man den PC auf den Adressbereich 192.168.1.x eingestellt hat und das Modem über die Adresse 192.168.1.1 ansteuert. Über das Web-Interface lässt sich der Verbindungsstatus oder auch der Empfangspegel der Anlage einsehen. Das ist nützlich, wenn das Modem keine IP-Adresse erhalten hat, denn dann geht auch der Client leer aus. In solchen Fällen kann man aus den Web-Interface-Daten des Modems unter Umständen auf den Fehler schließen. Surfen geht bei dieser Einstellung jedoch auch dann nicht, wenn das Modem wieder eine IP-Adresse hat.

Wer mehrere LAN-Stationen über das Sat-Modem ans Internet ankoppeln will, braucht einen Router, der sich von der Newtec-Box als DHCP-Client eine IP-Adresse holt. Dafür eignen sich viele Heim-Router, darunter Geräte von AVM, Netgear oder auch Linksys.

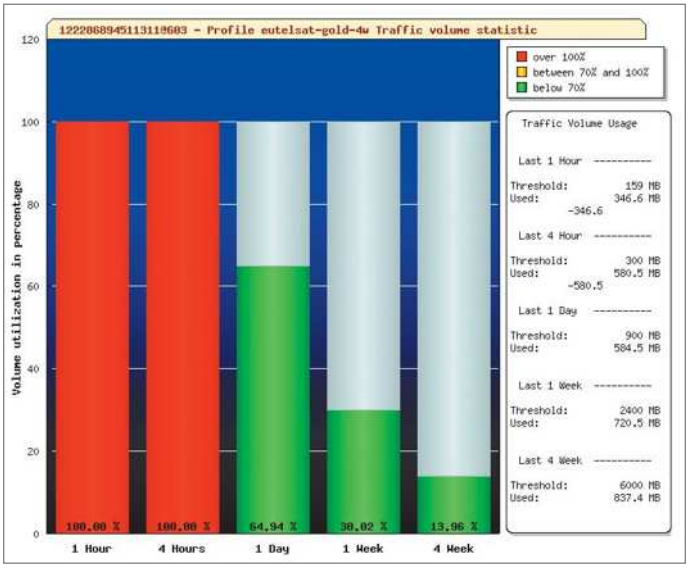
Auch im Routerbetrieb kann man auf das Web-Interface des Sat-Modems zugreifen – dann freilich über dessen öffentliche IP-Adresse. Diese lässt sich aus den Routereinstellungen auslesen (Gateway-IP-Adresse, z. B. 213.169.122.1). Das Modem beantwortet wie erwartet nur Anfragen aus dem LAN und ignoriert jene aus dem öffentlichen Internet. So bleibt der Zugriff auf die (passwortgeschützten) Konfigurationsseiten des Modems sinnvollerweise auf LAN-Nutzer beschränkt.

Wegezoll

Beide Dienste haben zwei konzeptionelle Nachteile der Satellitenanbindung gemeinsam: die Wetterabhängigkeit und die langen Signallaufzeiten. Bei starkem Regen kann das Signal so stark gedämpft werden, dass die Verbindung zum Satelliten abbricht. Den Nachteil können größere, aber auch teurere Schüsseln mildern.

Gegenüber DSL sind die Signallaufzeiten weitaus höher und sie schwanken stark (570 ms bis 700 ms gegenüber 20 bis 30 ms). Ausgehende Pakete legen schon bis zum Satelliten 36 000 Kilometer zurück und noch einmal dieselbe Entfernung zur Bodenstation, bevor sie von dort zum eigentlichen Ziel im Internet gesendet werden. Antwortpakete legen dieselbe Strecke in umgekehrter Richtung zurück. Allein die Funkausbreitung mit Lichtgeschwindigkeit benötigt für die Sat-Strecken bereits 480 ms, hinzu kommen noch Signalverarbeitungszeiten in den einzelnen Netzelementen. Dagegen erscheinen selbst die gemächlichen Laufzeiten von UMTS-Datenverbindungen verlockend (meist deutlich über 100 ms).

Die Nachteile langer Signallaufzeiten sind sattsam bekannt:



Über einen Verkehrsmonitor können Tooway-Kunden grob abschätzen, wie nahe ihr aktuelles Übertragungsvolumen dem Tempo-Limit des Providers kommt.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Bei interaktiven Diensten muss man ungewohnte und teils störende Pausen in Kauf nehmen. Webseiten werden zögerlich aufgebaut, Tastatureingaben wie sie für Telnet- oder SSH-Verbindungen erforderlich sind, werden nur verzögert im Display wiedergegeben und Sprachverbindungen sind durch stark verzögerte Wiedergabe eingeschränkt. Die Gesprächspartner hören sich mit so großer Verzögerung, dass sie sich ungewollt ins Wort fallen. Je niedriger die Latenz, desto weniger stört sie; Latenzen bis 250 ms sind noch vertretbar. Im Test zu einer Gegenstelle in der Redaktion waren jedoch rund 800 ms zu verzeichnen. Für Online-Spiele, die schnelle Reaktionen erfordern, sind Sat-Verbindungen gänzlich ungeeignet.

Sat-Internet-Provider versuchen die Nachteile der hohen Latenz durch verschiedene Kniffe zu mildern. Ein gängiges Mittel richtet sich bei TCP-Verbindungen gegen die Trägheit der Satellitentechnik (UDP-Tunnel). Normalerweise muss ein Teilnehmer-PC etwa bei einem Download jedes vom Server gesendete Paket gegenüber dem Server quittieren (mit TCP-ACK-Paketen); von der Geschwindigkeit der eintreffenden Quittungspakete hängt wesentlich ab, wie schnell der Server seine Daten zum Teilnehmer schickt. Um die Antwortzeiten der Quittungen zu verkürzen, kann man einen Proxy zwischen die Teilnehmer und das Internet schalten. Die dafür günstigste Position ist die Bodenstation des Providers, die üblicherweise direkt an das Internet-Backbone angekoppelt ist.

Stellvertreter-Dienste

Ein Download-Server liefert seine Daten daher umgehend, weil er die Quittungen vom schnell angebundenen Proxy und nicht von den viel weiter entfernten Teilnehmer-PCs erhält. Der Proxy reicht die Daten aber nicht wie üblich als TCP-, sondern als UDP-Pakete an den Satelliten weiter. Erst das Modem des Teilnehmers macht daraus wieder TCP-Pakete, bevor es sie ins LAN zum Teilnehmer-PC gibt. Unterm Strich kommen so durchaus DSL-übliche Download-Geschwindigkeiten im Megabit-Bereich zustande (siehe Tabelle).

Die Proxy-Technik hat noch einen weiteren Vorteil: Normalerweise geben Router beim Datenversand die Pakete in der Reihenfolge auf den Weg, in der sie diese von ihren LAN-Stationen erhalten haben. Wenn sie das auch bei gleichzeitigem Up- und Download tun (z. B. Mail-Versand und Treiber-Download), halten die ausgehenden Mail-Pakete die Quittungspakete immer ein wenig zurück, sodass sie verzögert beim Download-Server ankommen und dieser seine Sendegeschwindigkeit bremst. Die Leitung wird also nicht ausgeschöpft. Ein Router mit Bandbreiten-Management verhindert diesen Bremseffekt, indem er alle zu verschickenden Pakete kurz in einem Puffer anhält und von dort die TCP-ACK-Pakete bevorzugt für den Versand herauspickt. Den gleichen Effekt erzielen die Sat-Betreiber mit ihren Proxies.

Die Latenz von UDP-Übertragungen ändern die Proxies natürlich nicht, sodass VoIP-Gespräche weiterhin beeinträchtigt sind. Beide, Astra und Eutelsat, unterhalten solche Proxies. Die Teilnehmer sind im öffentlichen Internet nur unter den in Luxemburg und Italien registrierten IP-Adressen dieser Proxies zu sehen. Diensteanbieter, die ihren Service an die geografische Lokation der Teilnehmer anpassen, führt das in die Irre. Beispielsweise wird für Tooway-Nutzer automatisch google.it geöffnet, auch wenn man google.com angesteuert hat (www.google.com/ncr eingeben, um die Umleitung zu vermeiden).

Ein Großteil der Internetanwendungen wird von der hohen Latenz nicht beeinflusst. Beide Systeme erwiesen sich in der Praxis als durchaus tauglich und in ihrem Verhalten sehr ähnlich. VoIP-Telefonate und überhaupt interaktive Anwendungen sind auf Astra2Connect wie auch auf Tooway wegen der höheren Latenz beeinträchtigt. So war bei SSH-Verbindungen die Verzögerung bei der Tastatureingabe schon deutlich spürbar und hinderlich. Bei den meisten Chat-Programmen wirkt sich die Latenz nicht durch verzögerte Tastatureingaben aus, weil Programme wie Skype, AIM oder MSN die Eingaben lokal aufnehmen und zeilenweise versenden – nur der Empfänger kriegt sie mit mehreren hundert Millisekunden Verzögerung zu sehen, was beim Chat nicht weiter stört. Darüber hinaus können beide Sat-Systeme durchaus gefallen. E-Mail-, SFTP- oder auch Surf- und OpenVPN-Verbindungen kamen im Test wie erwartet reibungslos zustande, und auch Video-Services wie YouTube, deren Clips nicht als Stream empfangen, sondern nach dem Herunterladen von der Platte gespielt werden, funktionierten reibungslos.

Satelliten-Internet

Dienst	Astra2Connect	Tooway
max. Datenrate (Uplink/Downlink)	128/2048 kBit/s	156/2048 kBit/s
Durchsatz (Versand/Empfang)	12/210 KByte/s	14/220 KByte/s
Latenz zu www.heise.de	580 bis 700 ms	580 bis 700 ms
Preis Sat-Schüssel und -Modem	320 €	699 €
2-MBit/s-Tarif	ab 80 € monatlich	ab 100 € monatlich

Verschleierte Volumentarife

Beide Angebote sind allerdings durch unübersichtliche Tarife beeinträchtigt. Die Hardwarekosten hängen stark von der Tarifart ab; in der Tabelle sind nur zwei Beispiele aufgeführt. Zwar versprechen beide Anbieter eine Flatrate, aber schränken sie zugleich durch Fair-Use-Policy genannte Klauseln ein (faire Nutzungsrichtlinie). Offensichtlich nutzen beide Betreiber den beschönigenden Begriff, um das Übertragungsvolumen unauffällig zu deckeln. Wer nämlich konstant große Datenmengen überträgt, dem drehen beide Betreiber vorübergehend den Hahn zu. Zwar bleibt der Internetzugang weiterhin aufgebaut, aber bis zum nächsten Abrechnungszeitraum muss man unter Umständen eine Anbindung auf ISDN-Niveau hinnehmen.

Die Erklärungen der Betreiber lesen sich wie Mäßigungsappelle zum Wohle aller Teilnehmer. So schreibt ein Mitarbeiter von Schott im firmeneigenen Forum: „Um hier unsere Bandbreite für alle Kunden stabil zu halten, verwenden wir dynamische Drosselungsstufen." Doch näher besehen steckt dahinter wohl nur eine in anderen Branchen längst gerichtlich geahndete Überbuchungsstrategie. Mittels solcher Download-Bremsen lassen sich prinzipiell auf einen Transponder, der maximal 32 MBit/s senden kann, mehr als 32 Kunden mit 1-MBit/s-Verträgen aufschalten – weil anders als bei DSL-Pauschaltarifen kein Teilnehmer die zugesicherte Bandbreite über den gesamten Abrechnungszeitraum abrufen kann. Im Test kam es zum Beispiel vor, dass der Schwellwert innerhalb von Stunden erreicht war und fortan die Daten langsamer befördert wurden – ärgerlich, wenn nicht gar heikel, falls Microsoft während einer solchen Bremsphase dringende Security-Updates veröffentlicht und diese wegen der gesenkten Geschwindigkeit erst Stunden später komplett geladen sind.

Doch nur Schott liefert auf seinem Webserver im Kundenbereich eine Grafik, aus der ersichtlich ist, wie nahe man sich am Limit bewegt. Astra2Connect-Teilnehmer tappen im Dunkeln. Orientiert man sich an der Tooway-Grafik, kann man zum Beispiel weniger wichtige Software-Updates verschieben und so eine Reserve für ungeplante dringende Übertragungen vorhalten. Dabei kommt auch die Berechnung der Schwellwerte, die Schott zugrunde legt, zugute, denn Downloads gehen nur zu einem Bruchteil in die Rechnung ein. Wenn allerdings Mails mit unerwartet großem Anhang eingehen oder unerwartet viele System-Updates anstehen, sind alle Hochrechnungen Makulatur.

Fazit

Wer abseits der umkämpften DSL-Zonen nach schnellen Internetzugängen sucht, muss bei beiden Sat-Angeboten zwei Nachteile in Kauf nehmen. Bei beiden Diensten mindern lange Signallaufzeiten die Güte von interaktiven Anwendungen – technisch gehts aber nicht besser. Für Verbesserungspotenzial sorgen aber beide Anbieter mit undurchsichtigen und beschränkenden Tarifen, die mit DSL-üblichen Flatrate-Angeboten nicht mithalten können – am Katzentisch serviert Küchenmeister Schmalhans. (dz)

Literatur

[1] Urs Mansmann, Johannes Endres, Vom Himmel hoch, Breitband-Internet-Zugänge per Satellit, c't 24/03, S. 184

[2] Dušan Živadinović, DSL-Verdoppler, Router für zwei Internetanschlüsse, c't 21/07, S.126

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Manfred Bertuch

Bauarbeiter

Grafikkarten für professionelle CAD- und 3D-Design-Anwendungen

3D- und CAD-Software aus dem Profibereich fordert Grafikkarten anders, als es PC-Spiele tun. AMD und Nvidia haben daher eigene Modellreihen für den Einsatz mit komplexen Konstruktions- und Design-Programmen im Angebot. Wir nehmen aktuelle FirePro- und Quadro-FX-Modelle mit den Profi-Tools 3ds Max und NX4 unter die Lupe.

Deutlich unbekannter als die gängigen Radeon- und GeForce-Grafikkarten sind AMDs FireGL- und FirePro- sowie Nvidias Quadro-FX-Produktfamilien für den professionellen Einsatz. Die Profi-Karten unterscheiden sich prinzipiell nicht von den sogenannten Consumer-Modellen und beruhen sogar auf denselben Grafikchips. Ihr Hauptmerkmal sind spezielle Grafiktreiber. PC-Spiele und Profi-Software aus dem Konstruktionsbereich stellen nämlich grundverschiedene Anforderungen: Spiele bilden eine 3D-Szene mit tausenden Objekten auf dem gesamten Display ab, belasten dabei die Shader-ALUs und treiben auch die Textureinheiten an ihr Limit. CAD-Software und Programme aus dem DCC-Bereich (Digital Content Creation) erzeugen dagegen mehrere 2D- und 3D-Fenster neben zahlreichen Menüleisten und Informationsanzeigen. In den Fenstern zeigen sie meist nur ein 3D-Objekt in verschiedenen Darstellungen und Perspektiven vor einem leeren Hintergrund. Oft bevorzugen Designer dabei die Drahtgitter-Darstellung (Wireframe), bei der keine Flächen, sondern nur Kanten und Begrenzungslinien zu sehen sind. Der Treiber muss sich also weniger um ein effektives

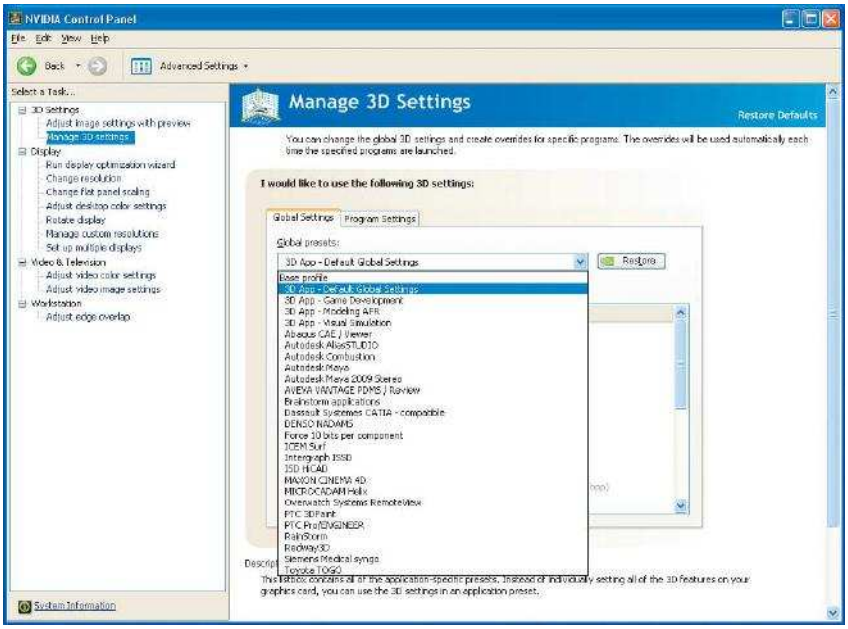
© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Textur-Management und tausende von Pixel-Shader-Programmen kümmern, sondern große Geometriedatenmengen verarbeiten und den Grafikchip Millionen von Linien zeichnen lassen. Die Profitreiber schalten in der GPU zudem den Hardware-Support für eine Reihe von Funktionen frei, die für professionelle Anwendungen wichtig sind. Zu ihnen gehören zum Beispiel geglättete Linien (Antialiased Lines) und User-Clip-Planes. Letztere können Teile eines CAD-Modells wegschneiden und etwa das Innere eines Motorblocks freilegen.

In der Regel nutzt Profi-Software auch nicht den DirectX-Treiber, sondern spricht die Grafikhardware über die OpenGL-Schnittstelle an. Windows XP und Windows Vista unterstützen OpenGL gleichberechtigt neben DirectX und auch zu jeder Consumer-Grafikkarte gehört ein OpenGL-Treiber, der sich bei der Treiberinstallation automatisch mitinstalliert. Diese OpenGL-Treiber sind jedoch ebenfalls auf PC-Spiele optimiert und nicht an die besonderen Gegebenheiten von Konstruktionsprogrammen angepasst.

Das heißt nicht, dass Profi-Software auf den gewöhnlichen Grafikkarten gar nicht laufen würde. CAD- und Design-Programme fragen lediglich das Vorhandensein eines OpenGL-Treibers ab und setzen oft auch keine besonders aktuelle OpenGL-Version voraus. Sie starten daher problemlos mit jeder Gamer-Grafikkarte. Für die Konstruktion eines Einfamilienhauses oder ähnliche Projekte mit begrenzter Komplexität können die Radeon- und GeForce-Karten sogar völlig ausreichen.

Bei größeren Projekten kann allerdings die Geschwindigkeit des Bildaufbaus einbrechen. Objekte lassen sich dann nur noch in ruckelnder Zeitlupe bewegen. Auch Bildfehler und Abstürze sind nicht auszuschließen. Für Profis, die unter Zeitdruck große Projekte bearbeiten müssen, ist das natürlich nicht akzeptabel. AMD und Nvidia liefern ihre Profi-Grafikkarten daher mit einem auf Geschwindigkeit und Stabilität optimierten OpenGL-Treiber aus, der nicht nur bei den Chipherstellern besondere Tests durchlaufen muss, sondern zusätzlich noch von den Anbietern der wichtigsten CAD- und Design-Software zertifiziert ist. Nvidias DirectX-Treiber für die Quadro-Karten soll jedoch mit denen der Spielekarten identisch sein, ihm fehlen lediglich die Optimierungen auf die unter Testern beliebten 3DMark-Benchmarks, weshalb Profi-Karten in diesen Tests langsamer sind als die Consumer-Karten. AMD gibt dagegen an, dass bei den Profikarten auch der DirectX-Treiber angepasst sei.



Nvidias Quadro-Treiber erkennt gängige Profi-Software aus dem CAD-, Design- und Visualisierungsbereich automatisch. Nur in Ausnahmefällen muss man manuell ein bestimmtes Profil auswählen.

Die bei Spieleentwicklern und in Filmeffektstudios verbreitete 3D-Design- und Animations-Software 3ds Max kann außer OpenGL auch DirectX zur Ausgabe nutzen, wobei letzteres inzwischen die Regel ist. OpenGL hat vor allem im Spielebereich nur noch geringe Bedeutung. Mit DirectX als Ausgabeschnittstelle unterstützt 3ds Max beispielsweise Hardware-Shader. Man kann die für das Spiel bestimmten Shader-Effekte bereits in 3ds Max austüfteln und direkt im Konstruktionsfenster begutachten. Da der Effekt auf dem Grafikchip berechnet wird, lassen sich damit versehene Objekte genauso wie eine einfach texturierte Darstellung verzögerungsfrei bewegen und man kann das Aussehen des Shaders sofort unter verschiedenen Blickwinkeln und Beleuchtungssituationen überprüfen.

OpenGL 3.0 – mühsamer Lückenschluss

Im August 2008 gab die Khronos Group die Spezifikation für OpenGL 3.0 bekannt. Das Update erweitert die Version 2.1 um zahlreiche Funktionen, damit man die Möglichkeiten der mit DirectX 10 eingeführten Grafikchip-Generation auch unter OpenGL nutzen kann. In erster Linie sind dies Geometrie-Shader als dritter Shader-Typ neben Vertex- und Pixel-Shadern sowie zahlreiche neue Befehle und Datentypen für die OpenGL Shading Language (GLSL), die dadurch von Version 1.20 auf Version 1.30 klettert.

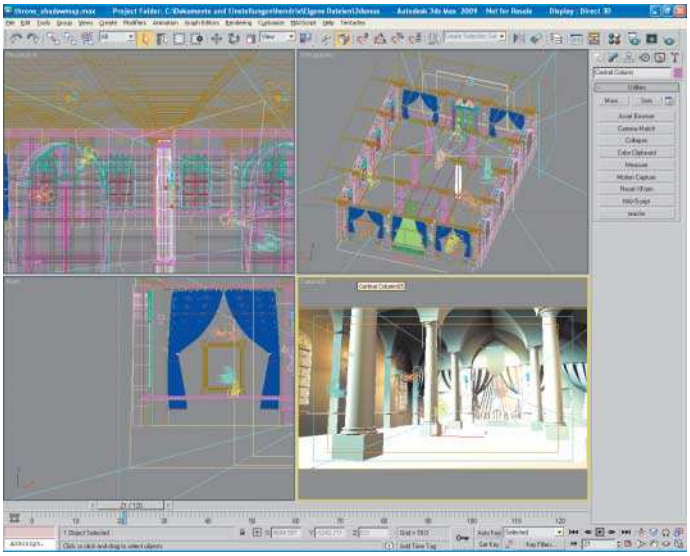
OpenGL 3.0 sollte ursprünglich schon im Sommer 2007 fertig sein und sich durch ein schlankes, übersichtliches API ohne unnötige Altlasten auszeichnen. Dabei stieß man jedoch auf eine Reihe von Problemen, die vermutlich mit der Wahrung der Kompatibilität zusammenhängen. Schließlich musste die Khronos Group von den ursprünglich angekündigten Plänen wieder Abstand nehmen.

Dieser Rückschritt löste recht heftige Proteste unter den Spiele-Entwicklern aus, die der Khronos Group vorwarfen, zu viel Rücksicht auf die CAD-Branche und andere konservative Anwender zu nehmen. Viele Entwickler kritisierten, dass OpenGL 3.0 die Geometrie-Shader nicht in den obligatorischen Teil der Spezifikation, sondern nur als Erweiterung (Extension) aufgenommen hat. Vor allem behält die neue Version die alte Objektverwaltung bei, die unter einer wenig konsistenten Semantik und schlechtem Laufzeitverhalten leidet.

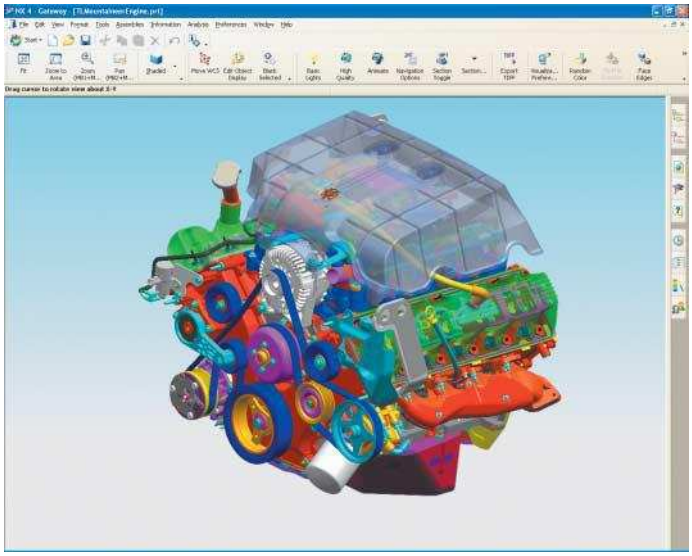
OpenGL 3.0 ist jetzt zwar vollständig abwärtskompatibel, schleppt aber weiter sämtliche Altlasten mit. Die Spezifikation erklärt bestimmte Funktionen lediglich als veraltet und kündigt damit nur an, mit der nächsten Version endlich den harten Schnitt vollziehen zu wollen. Trotzdem fällt OpenGL jetzt weiter hinter DirectX 10 zurück, das zwar nicht abwärtskompatibel zu DirectX 9 ist, dafür aber auf einem modernen, überschaubaren Konzept beruht und nicht mit veralteten Funktionen der Vorgängerversionen belastet ist.

Nvidia stellt bereits einen OpenGL-3.0-Beta-Treiber für Windows XP, Windows Vista und Linux bereit, dem allerdings noch einzelne Funktionen fehlen. AMD will OpenGL 3.0 ebenfalls unterstützen, nennt aber noch kein Datum für einen eigenen Treiber.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.



Das 3D-Design-Programm 3ds Max nutzt die DirectX-Schnittstelle und zeigt verschiedene Ansichten in mehreren Fenstern. Nvidia unterstützt 3ds Max mit einem speziellen Treiber.



Mit aktuellen Grafikkarten und CAD-Software wie NX6 lassen sich selbst aufwendige Zeichnungen aus 85 000 Displaylisten flüssig bewegen.

Echtzeit-Shader-Effekte sind aber genauso gut auch unter OpenGL möglich. So können auch klassische CAD-Programme wie SolidWorks und NX6 Pixel-Shader-Effekte anzeigen. Dies ist beispielsweise eine große Hilfe für Produktdesigner, die nicht mehr nach jeder Änderung minutenlang warten müssen, bis ein Software-Renderer eine Ansicht berechnet hat. Dank der praktisch sofort verfügbaren Darstellung können Designer heute eine große Zahl verschiedener Materialien mit unterschiedlich behandelten Oberflächen ausprobieren und ihre optische Wirkung überprüfen.

Nvidia gibt seinen Quadro-FX-Karten sogar einen speziellen 3ds-Max-Treiber mit, der die Eigenheiten des Design-Programms optimal berücksichtigen und einen besonders schnellen Bildaufbau garantieren soll. Auch für die CAD-Software AutoCAD gibt es einen speziellen Treiber. An weitere wichtige CAD- und Design-Applikationen passt sich der Quadro-Treiber automatisch an. Zusätzlich gibt es Profile, um SLI oder V-Sync individuell konfigurieren zu können. AMD erkennt die benutzte Applikation ebenfalls automatisch. Das soll auch funktionieren, wenn man zwei Anwendungen gleichzeitig gestartet hat. Der Treiber richtet sich dann nach dem aktiven Fenster und wechselt das Profil, sobald man die Applikation wechselt.

Mehrwert

Die FirePro- und Quadro-FX-Grafikkarten sind zwar weitgehend mit den Radeon- und GeForce-Grafikkarten identisch, die Hersteller statten aber zumindest die teureren Profi-Karten mit einer Reihe von Spezialfunktionen aus. Sie besitzen in der Regel Anschlüsse für 3D-Shutter-Brillen für räumliches Sehen. Bei den neueren Modellen halten zudem Monitoranschlüsse nach dem neuen DisplayPort-Standard Einzug, der in den nächsten Jahren auch im Consumer-Bereich die DVI-Buchsen ersetzen soll [1]. Im Profi-Bereich sind DisplayPort-Ausgänge interessant, da sie die Rot-, Grün- und Blau-Komponenten auch mit mehr als 8 Bit übertragen können, wodurch die Beschränkung auf 16,8 Millionen Farbtöne wegfällt.

Die neueren FirePro- und Quadro-FX-Karten lassen sich bereits auf 10 Bit pro Farbkomponente umschalten, was wegen der 64-fach feineren Farbabstufung bei hochwertiger Fotobearbeitung und im medizinischen Bereich sehr gefragt ist. Der 10-Bit-Modus erfordert natürlich auch entsprechende Monitore, wie etwa den DreamColor LP2480zx von HP oder den LCD2180WG-LED von NEC. Die Profi-Karten können allerdings auch über die DVI-Ausgänge 10 Bit pro Komponente ausgeben, um auch ältere 10-Bit-Monitore ohne DisplayPort-Eingang ansteuern zu können.

Nvidia hat weitere Karten mit Ausgängen nach dem in TV-Studios verbreiteten SDI-Standard im Angebot, der wie DVI und DisplayPort Bildinformationen digital und seriell überträgt und zwar mit einer Auflösung von bis zu 12 Bit pro Farbkomponente. Mehrere Quadro-Grafikkarten lassen sich zudem mit der optionalen Zusatzkarte „Quadro G-Sync II“ mit integriertem Frame- und Gen-Lock koppeln. Die Grafikkarten synchronisieren dann sowohl den Bildaufbau als auch das Bildsignal, was in TV-Studios oder für den Betrieb großer Projektionsflächen wichtig ist. Spezielle Topmodelle bieten zudem einen größeren Grafikspeicher als die Consumer-Karten, wie beispielsweise Nvidias neue Quadro FX 5800, die mit vier Gigabyte Speicher bestückt ist. Die sonst vergleichbare GeForce GTX 280 muss mit 1 GByte auskommen.

Wie im Consumer-Bereich kann man auch Profi-Karten mittels CrossFire oder SLI koppeln. Nvidia bietet auch gekoppelte Grafikkarten in einem eigenen Gehäuse an, das lediglich eine Stromversorgung und eine besonders schnelle PCI-Express-Backplane enthält. Auch eine sonst nicht verfügbare SLI-Betriebsart, welche die Bilder in einem Mosaikmuster aufteilt, soll die Leistung steigern. Die QuadroPlex-Systeme erhalten ihre Daten und Kommandos über eine PCI-Express-Anbindung, die für die Anwendungen vollständig transparent ist. Das leistungsfähigste System QuadroPlex D2 ist mit zwei Quadro-FX-5800-Karten bestückt und kann etwa das Modell eines Autos auf riesigen Projektionsflächen im 1:1-Maßstab visualisieren. Mit zwei Quadro-

AMD und Nvidia ersetzen bei neueren Workstation-Grafikkarten die zweite DVI-I-Buchse durch Anschlüsse nach dem DisplayPort-Standard.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Die Quadro-Plex-Systeme beherbergen zwei Quadro-FX-Grafikkarten im SLI-Verbund und liefern maximale Grafikleistung für große Projektionsflächen und VR-Installationen.

Plex-D2-Systemen konnte Nvidia sogar mit Raytracing eine Szene aus 1,8 Millionen Dreiecken mit 30 Bildern/s berechnen.

Auch bei der Software bietet Nvidia noch einige Schmankerl, auf die man bei GeForce-Karten verzichten muss. So kann man an eine Quadro-Karte zwei Projektoren für den Betrieb großer Projektionsflächen (Powerwall) anschließen und dabei einen Überschneidungsbereich definieren (Edge Overlap), um die Teilbilder nahtlos aneinanderzufügen. AMD will diese Funktion demnächst ebenfalls in seinem Treiber anbieten, nennt aber noch keinen Zeitpunkt. Schließlich bietet Nvidia den kostenlosen hybriden CPU/GPU-Renderer Gelato an, der nicht nur auf der CPU läuft, sondern so weit wie möglich auch die Shader-ALUs des Grafikchips für die Bildberechnung nutzt. Er läuft nicht standalone, sondern man muss ihn von den 3D-Design-Programmen Maya oder 3ds Max aus über die Plug-ins Mango beziehungsweise Amaretto ansprechen. Die Interface-Dokumentation zum Entwickeln weiterer Plug-ins ist frei verfügbar. Auf einem System mit Quadro-FX-Grafikkarte kann man die 1500 US-Dollar teure Pro-Version dieses Renderers einsetzen, die zusätzliche Features wie Netzwerkfähigkeit, Multithreading und 64-Bit-Support bietet. AMD entwickelt selbst keine Renderer für seine GPUs, es gibt aber eine Reihe von unabhängigen Entwicklern (Redway3D, ARTVPS, GPU-Tech), die AMD-GPUs mit ihren Renderern unterstützen. Das ehemalige Projekt Ashli (Advanced Shading Language Interface) hat AMD eingestellt und als Open Source freigegeben.

Testfeld

Für den Leistungsvergleich orderten wir von AMD und Nvidia je ein Modell aus dem unteren, mittleren und oberen Preisbereich. Von AMD wählten wir die FirePro V3750, FirePro V5700 und FirePro V8700 aus, die 180, 480 und 1250 Euro kosten. Bei Nvidia orderten wir die Quadro FX 1700, die Quadro FX 3700 und die neue Quadro FX 4800, deren Preise bei 430, 790 und 1760 Euro liegen. Als Ersatz für die Quadro FX 4800, erhielten wir die Quadro CX, zu der noch ein Video-Encoder-Plug-in von Elemental Technologies gehört, die aber sonst mit der Standardversion identisch ist.

Die AMD-Modelle beruhen bereits auf den RV730- und RV770-GPUs, die mit bis zu 800 Shader-ALUs arbeiten. Anstelle des zweiten DVI-I-Ausgangs sind sie mit zwei weiteren DisplayPort-Buchsen ausgestattet. AMD liefert zwar einen Adapter mit, über den man an den DisplayPort-Ausgängen einen zweiten Monitor mit DVI-Eingang anschließen kann. Der Adapter kann aber konstruktionsbedingt keine analogen und keine Dual-Link-DVI-Signale liefern. An den AMD-Karten kann man also nur einen analogen Monitor anschließen. Ein zweites HiRes-Display mit einer Auflösung von mehr als 1920 × 1200 Bildpunkten muss zwangsläufig ein Monitor mit DisplayPort sein.

Trotz der jeweils drei Anschlüsse liefern die FirePro-Karten immer nur an zwei Ausgängen Bildsignale mit unabhängigem Inhalt und unabhängiger Auflösung. Schließt man einen dritten Monitor an, zeigt er eine Kopie von einem der beiden anderen Bilder. Wer zwei Dual-Link-DVI-Ausgänge an einer Karte benötigt, muss bei AMD auf die älteren Modelle der FireGL-Serie zurückgreifen.

Nvidia bestückt die preiswerteren Quadro-FX-Modelle mit G84- und G92-GPUs, die bis zu 112 Rechenwerke enthalten. Die Quadro FX 4800 mit G200-Chip setzt 192 ALUs für die Bildberechnung ein. Nvidia erreicht trotz der geringeren ALU-Zahl vergleichbare Leistungswerte wie AMD. Wie bei den GeForce-Grafikkarten laufen die Rechenwerke der Quadro-GPUs mit höherer Taktfrequenz und lassen sich besser auslasten [2]. Die 1700er- und 3700er-Modelle sind noch klassisch mit zwei Dual-Link-DVI-I-Ausgängen ausgestattet und können daher jede Zweier-Kombination aus analogen und digitalen Monitoren ansteuern. Nur die aktuelle Quadro FX 4800 besitzt lediglich eine DVI-I-Buchse und zwei DisplayPort-Ausgänge.

Parcours

Zur Leistungsbeurteilung nutzen wir die Testprogramme der Standard Performance Evaluation Corporation. Die SPEC ist eine nicht kommerzielle Organisation, die neben verschiedenen System- und CPU-Benchmarks auch Tests für die Grafikleistung von Workstations und Grafikkarten anbietet. Zu ihren Mitgliedern zählen rund 50 Firmen aus der IT-Branche, darunter auch AMD und Nvidia.

Der erste Test SPECviewperf 10 beurteilt die Leistung unter OpenGL und simuliert die typischen Anforderungen von vier CAD-, zwei Design- und zwei Visualisierungsprogrammen, darunter die verbreiteten 3D-Designer 3ds Max und Maya sowie die CAD-Programme SolidWorks, Pro/Engineer und NX4. Viewperf nutzt nicht die Applikationen selbst, sondern lediglich für die jeweilige Anwendung typische 3D-Modelle (viewsets) und bewegt diese als Drahtgitter oder schattiertes Modell auf dem Bildschirm. Dazu lädt der Test alle Daten des Modells als Displaylist auf die Grafikkarte. Er muss dann nur noch Render-Kommandos senden, um das Modell in verschiedenen Ansichten darstellen zu lassen. Weil die von der Applikation verursachte CPU-Last dadurch wegfällt, macht der Test die Leistungsunterschiede zwischen den Grafikkarten und ihren Treibern sehr deutlich. Analog zu den 3DMark-Benchmarks bei Spiele-Grafikkarten ist auch der SPECviewperf regelmäßig Ziel von ausgiebigen Treiberoptimierungen. Die Ergebnisse sind zum Vergleich zwischen AMD- und Nvidia-Produkten daher nur bedingt geeignet. Der Test ist aber auf verschiedenen Windows-, Unix- und Linux-Systemen lauffähig und eignet sich gut für den Systemvergleich. Den SPECviewperf haben wir unter Windows XP 32 Bit und Windows Vista 64 Bit laufen lassen.

Der zweite Test beurteilt die Leistung mit 3ds Max 2009 unter Windows XP (32 Bit) mit einem von der SPEC bereitgestellten Skript. Bei AMD haben wir mit dem DirectX-Treiber und bei Nvidia mit dem speziellen 3ds-Max-Performance-Treiber gemessen.

Leistung mit Siemens PLM NX4 (UGS)

Grafikkarte	Drahtgitter (besser ▶)	schattiert (besser ▶)	schattiert Rotation (besser ▶)	Grafik gesamt (besser ▶)	CPU (besser ▶)
FirePro V3750	8,5	5,7	8,5	9,9	2,5
FirePro V5700	8,5	6,2	14,3	12,9	3,1
FirePro V8700	13,1	6,1	15,5	14,7	3,0
Radeon HD 4870	1,6	3,0	4,2	3,6	2,4
Quadro FX 1700	7,7	6,6	6,9	7,2	4,0
Quadro FX 3700	9,5	7,1	7,9	8,0	4,0
Quadro FX 4800	9,7	8,9	17,1	13,6	4,2
GeForce GTX 260	2,3	3,8	4,5	4,0	3,6

Angaben relativ zu Nvidia Quadro FX 1000 in einem i860-System mit Intel-Xeon (2,4 GHz) und 2 GByte PC800 RDRAM
gemessen unter Windows XP SP3 bei 1280×1024, 75 Hz auf Intel X48 mit Core 2 Extreme CPU QX9770 (3,2 GHz), 2 GByte PC2-6400
Treiber: FirePro: 8.54.6869, Radeon HD 4870: Catalyst 8.10, Quadro FX: ForceWare 178.26, GeForce GTX 260: ForceWare 178.24

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Der Test führt zahlreiche grafikintensive Operationen mit verschiedenen Modellen und Szenen aus und misst die dafür benötigte Zeit. Der Testparcours umfasst für das Arbeiten mit 3ds Max typische Abläufe, wie das Modellieren in der Drahtgitter- und in schattierter Ansicht, Objekt- und Szenen-Manipulationen, Partikel-Tracing und Animationen. Die Ergebnisse geben die Leistung relativ zu einem Referenzsystem mit einer Quadro FX 1000 an.

Schließlich nutzten wir die ursprünglich von UGS entwickelte, jetzt aber zu Siemens PLM Software gehörende CAD-Software NX4 als Praxistest für die Leistung unter OpenGL. Die aktuelle Version NX6 können wir leider nicht einsetzen, da das ebenfalls von der SPEC bereitgestellte Makro auf die ältere Version 4 abgestimmt ist. Das Makro lädt fünf CAD-Zeichnungen mit unterschiedlicher Größe und bewegt sie als Drahtgitter oder schattiertes Modell auf dem Bildschirm. Die drei Testpunkte „Wireframe“, „fully shaded“ und „Lights/edges“ fassen jeweils die entsprechenden Messwerte für die fünf Modelle zusammen. „Light/edges“ misst, wie schnell sich die Modelle drehen lassen, wenn man die Kanten mit den Funktionen „edges“ und „smooth edges“ hervorhebt.

Zieleinlauf

Im Test mit Viewperf kann AMDs Spitzenmodell FirePro V8700 die Quadro FX 4800 in einzelnen Disziplinen schlagen. Mit den Maya- und Tcvis-Viewsets ist sie 10 beziehungsweise 36 Prozent schneller; mit dem UGS-Modell sind es sogar 75 Prozent. Nvidia ist dafür in allen anderen Testpunkten schneller, wenn auch nur um wenige Prozent. Im Catia-Test kann sie mit 27 Prozent den größten Vorsprung herausholen. Auch in der Mittel- und der Einstiegsklasse gibt es keinen eindeutigen Sieger.

Leistung mit Autodesk 3ds Max 2009

Grafikkarte	Wireframe (besser ▶)	Mixed Wireframe/ Shaded Graphix (besser ▶)	Shaded Graphics (besser ▶)	Hardware Shaders (besser ▶)	Texturing, Lighting, Blending (besser ▶)	Inverse Kinematics (besser ▶)	Object Creation, Editing, Manipulation (besser ▶)	Scene Creation, Manipulation (besser ▶)	Grafik gesamt (besser ▶)
FirePro V3750	3,1	3,6	4,9	5,8	2,3	2,8	2,6	3,1	3,3
FirePro V5700	3,2	3,9	5,1	6,1	2,3	2,6	2,5	3,1	3,3
FirePro V8700	3,4	4,1	5,3	7,1	2,8	3,2	3,1	3,4	3,8
Radeon HD 4870	3,4	4,1	5,3	7,0	2,6	2,8	2,7	3,5	3,6
Quadro FX 1700	4,2	3,8	4,4	5,6	2,1	3,6	4,4	6,5	3,4
Quadro FX 3700	4,2	4,4	5,3	7,6	3,5	3,8	4,6	6,9	4,4
Quadro FX 4800	5,3	6,2	6,9	8,6	3,5	3,8	4,6	6,8	5,1
GeForce GTX 260	3,7	4,5	6,4	8,2	2,7	3,2	2,8	3,1	4,0

Angaben relativ zu Nvidia Quadro FX 1000 in einem i860-System mit Intel-Xeon (2,4 GHz) und 2 GByte PC800 RDRAM
gemessen unter Windows XP SP3 bei 1280×1024, 75 Hz auf Intel X48 mit Core 2 Extreme CPU QX9770 (3,2 GHz), 2 GByte PC2-6400
Treiber: FirePro: 8.54.6869, Radeon HD 4870: Catalyst 8.10, Quadro FX: ForceWare 178.26 (3ds Max Performance Driver), GeForce GTX 260: ForceWare 178.24

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Profi-Grafikkarten unter Linux

Vor allem für den recht gewinnbringenden Profi-Markt haben ATI (heute AMD) und Nvidia schon vor Jahren ihre Linux-Grafiktreiber entwickelt. Professionellen Grafikkarten für Workstations ist es also auch mit zu verdanken, dass es überhaupt leistungsfähige 3D-Grafiktreiber für Linux gibt.

Da deren Installationsroutinen Kernel-Module passend zum verwendeten Kernel übersetzen, sollte man vor dem Einspielen der Treiber alle zum Kompilieren von Kernel-Modulen benötigten Pakete installieren. Bei dem von uns zum Linux-Kompatibilitätstest genutzten Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 5.2 waren das gcc und kernel-devel. Die eigentliche Installation der Nvidia-Treiber gelang anschließend reibungslos mit dem im Textmodus laufenden Programm.

Die Installationsroutine des „fglrx“ genannten AMD-Treibers bot an, speziell auf RHEL5 abgestimmte Pakete zu erzeugen – das funktionierte jedoch aus unerfindlichen Gründen nicht, sodass wir für die Tests auf die Standardinstallation zurückgreifen mussten. Während der Nvidia-Installer die Treiber auf Nachfrage automatisch aktiviert, muss man dazu bei AMD noch das Kommandozeilentool „aticonfig“ bemühen. Nach dem Start des X-Servers beschwerten sich 3D-Anwendungen anschließend über fehlende Zugriffsrechte. Ein Problem, das sich durch Hinzufügen des folgenden Abschnitts zur /etc/X11/xorg.conf beheben ließ:

```
Section "DRI"
    Mode 0666
EndSection
```

Beide Treiber schieben einige zu den Paketen xorg-x11-server-Xorg und mesa-libGL gehörende Dateien beiseite und installieren eigene Bibliotheken als Ersatz, ohne dass die Linux-Paketverwaltung davon erfährt. (Sicherheits-)Updates eines der beiden zu RHEL gehörenden Pakete dürften die untergeschobenen Dateien früher oder später überschreiben, sodass dann eine Neuinstallation des Grafiktreibers nötig wird. Ferner muss man bei jedem der zumeist alle paar Wochen ausgelieferten Kernel-Updates das zum Grafiktreiber gehörende Kernel-Modul passend zum neuen Kernel übersetzen, weil sonst die grafische Oberfläche unter Umständen nicht mehr startet. (thl)

Beim 3D-Design- und Animations-Tool 3ds Max 2009 siegen die Quadros dank ihres 3ds-Max-Performance-Treibers auf ganzer Linie. Die Quadro FX 4800 ist im Schnitt 34 Prozent schneller als die FirePro V8700, bei Szenen-Manipulationen ist sie sogar doppelt so schnell. Auch bei Objekt-Manipulationen und bei Wireframes profitieren die Quadros stark von ihrem speziellen Treiber. Zwischen den Mittelklassekarten FirePro V5700 und Quadro FX 3700 geht das Rennen ebenfalls zu Gunsten von Nvidia aus. Allerdings liegt der Vorsprung der Quadro-Modelle diesmal nur bei rund 15 Prozent. In der Einstiegsklasse liegt Nvidia nur noch um wenige Prozent vorn.

Mit der CAD-Software NX4 haben dagegen die AMD-Karten die Nase vorn. Bei den High-End-Modellen geht die FirePro V8700 im Schnitt mit 8 Prozent Vorsprung durchs Ziel. Bei Drahtgitter-Modellen ist sie sogar um 35 Prozent schneller. In der Mittelkasse kann AMD seinen Vorsprung auf 61 Prozent ausbauen, was sie vor allem ihrem guten Wert bei „Rotation schattiert“ verdankt. Auch die preiswerte FirePro V3750 übertrifft die Quadro FX 1700 noch deutlich. Bei CPU-intensiven Operationen (zum Beispiel hidden surface removal, reconstruction) siegen dagegen die Quadro-FX-Karten. Offenbar zweigt der AMD-Treiber dabei mehr CPU-Leistung für die eigenen Zwecke ab als der Nvidia-Treiber.

Im Test mit der 64-Bit-Version von Windows Vista sind die Quadro-Karten nur in einzelnen Testpunkten des ViewPerf langsamer als unter Windows XP, wobei der Rückstand rund 10 Prozent beträgt. Die FirePro-Karten verhalten sich ähnlich, liegen in kritischen Testpunkten aber deutlicher zurück (rund 15 Prozent). Die Qualität der 64-Bit-Treiber ist also bei beiden Herstellern akzeptabel, einzelne Funktionen können aber noch etwas Feinschliff vertragen.

Zum Vergleich ließen wir auch eine Radeon HD 4870 und eine GeForce GTX 260 aus dem Consumer-Bereich mitlaufen, die mit denselben Grafikchips arbeiten wie die beiden High-End-Profi-Karten FirePro V8700 und Quadro FX 4800. Der Speicher der Consumer-Karten ist zwar nur rund halb so groß, dafür ist er aber etwas höher getaktet. Der Speicherbus der GeForce GTX 260 ist außerdem leistungsfähiger (448 statt 384 Bit). Im OpenGL-Test ViewPerf liegen die Consumer-Karten deutlich abgeschlagen hinter den Profi-Karten und erreichen oft noch nicht mal 20 Prozent von deren Leistung. Im Test mit 3ds Max, bei dem wir den DirectX-Treiber nutzten, kommt eine Radeon HD 4870 dagegen bis auf 94 Prozent an die FirePro V8700 heran. Die GeForce GTX 260 hat es gegen die Quadro FX 4800 schwerer, da die Quadro-Modelle auf den 3ds-Max-Performance-Treiber zurückgreifen können. Die GTX-260-Karte liegt meist 60 bis 70 Prozent zurück. Im Test mit der CAD-Software NX4 sind Consumer-Karten deutlich unterlegen und schaffen beispielsweise bei Wireframe-Darstellungen nur 12 beziehungsweise 23 Prozent der Profi-Karten-Leistung.

Fazit

Beim Einsatz von DCC-Software unter DirectX können die Profi-Karten im Vergleich mit entsprechenden Consumer-Karten nicht immer Pluspunkte für sich verbu-

SPECviewperf 10

Grafikkarte	Betriebssystem	3dsmax-04 [fps] besser▶	catia-02 [fps] besser▶	ensight-03 [fps] besser▶	maya-02 [fps] besser▶	proe-04 [fps] besser▶	sw-01 [fps] besser▶	tcvis-01 [fps] besser▶	ugnx-01 [fps] besser▶
FirePro V3750	XP (32 Bit)	47	44	36	161	46	96	31	18
	Vista (64 Bit)	47	40	36	153	40	63	29	36
FirePro V5700	XP (32 Bit)	48	47	43	195	48	104	36	49
	Vista (64 Bit)	48	42	45	184	40	95	33	48
FirePro V8700	XP (32 Bit)	48	48	50	251	49	109	39	58
	Vista (64 Bit)	47	41	51	228	40	96	34	57
Radeon HD 4870	XP (32 Bit)	27	21	27	48	17	38	10	17
	Vista (64 Bit)	19	16	25	29	13	28	6,6	16
Quadro FX 1700	XP (32 Bit)	48	54	32	134	51	80	19	20
	Vista (64 Bit)	48	52	31	113	48	73	18	19
Quadro FX 3700	XP (32 Bit)	50	59	47	199	58	122	27	28
	Vista (64 Bit)	51	59	46	183	57	117	26	28
Quadro FX 4800	XP (32 Bit)	50	62	53	228	62	132	29	33
	Vista (64 Bit)	51	61	55	208	61	127	28	33
GeForce GTX 260	XP (32 Bit)	13	18	20	54	17	9,4	5,6	5,7
	Vista (64 Bit)	10	14	17	37	12	10	4,5	5,5

gemessen unter Windows XP SP3 und Vista 64 SP1 bei 1280×1024, 75 Hz auf Intel X48 mit Core 2 Extreme CPU QX9770 (3,2 GHz), 2 GByte PC2-6400
Treiber: FirePro: 8.54.6869, Radeon HD 4870: Catalyst 8.10, Quadro FX: ForceWare 178.26, GeForce GTX 260: ForceWare 178.24

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

chen. AMDs Spitzenmodell setzt sich bei 3ds Max generell nicht von einer preiswerten Consumer-Karte mit dem gleichen Grafikprozessor ab. Nvidias Quadro FX 4800 liegt im Mittel immerhin 28 Prozent vor einer vergleichbaren GeForce GTX 260. Bei einzelnen Operationen (Scene Creation/Manipulation) übertrifft sie allerdings nicht nur das GeForce-Modell, sondern auch AMDs Profikarte um mindestens das Doppelte.

Bei CAD-Software mit OpenGL-Grafik zeigen die Profi-Karten dagegen, was in ihnen steckt. Im Test mit NX4 ist AMDs FirePro V8700 im Mittel viermal schneller als eine Radeon HD 4870. Nvidias Quadro FX 4800 übertrifft die GeForce GTX 260 immerhin um das 3,4-fache. Besonders drastisch sind die Vorteile bei der Darstellung von Drahtgittermodellen. AMDs FirePro V8700 ist hier mehr als achtmal so schnell wie die Radeon HD 4870, die Quadro FX 4800 wirbelt die Wireframes nicht ganz so flott über den Schirm, ist aber immer noch viermal schneller als die Consumer-Karte.

AMDs Mittelklasse-Modell FirePro V5700 unterliegt bei 3ds Max zwar der entsprechenden Konkurrenzkarte Quadro FX 3700, liegt aber vergleichsweise nicht so weit zurück wie die FirePro V8700 hinter der Quadro FX 4800. Im CAD-Test baut die FirePro V5700 den Vorsprung zur Konkurrenz entsprechend aus. Dazu kann sie den um die Hälfte niedrigeren Preis als Pluspunkt verbuchen. AMDs Einstiegsmodell FirePro V3750 kostet nur 200 Euro, ist jedoch mit seinem nur 256 MByte großen Bildspeicher aufwendigen 3D-Modellen nicht immer gewachsen.

Bemerkenswert ist, dass die vergleichsweise preiswerten Consumer-Karten zwar nicht immer die guten Bildraten der rund viermal so teuren FirePro- und Quadro-FX-Modelle erreichen, aber bei den teilweise sehr komplexen CAD-Zeichnungen in diesem Test weder unter DirectX noch unter OpenGL Bildfehler oder gar Abstürze produzierten. Wenn man nicht auf die spezielle Profi-Ausstattung wie den Shutter-Brillen-Anschluss oder die 10-Bit-Ausgabe angewiesen ist, kann man die Radeon- und GeForce-Karten prinzipiell auch mit CAD-Software einsetzen. Professionelle Anwender werden aber trotzdem nur mit Grafikkarten arbeiten wollen, deren Treiber auf fehlerfreies Zusammenspiel mit gängiger CAD- und Visualisierungssoftware geprüft sind und mit denen sie bei Problemen auf eine erreichbare und mit Fachleuten besetzte Hotline und schnellen Umtausch defekter Karten vertrauen können. Außerdem sind Profikarten typischerweise länger lieferbar als Consumer-Karten. AMD und Nvidia können sich also auch in Zukunft des lukrativen Geschäfts mit den Profi-Grafikkarten sicher sein. (mfi)

Literatur

[1] Manfred Bertuch, Vierspurig zum Monitor, DisplayPort: Neuer Verbindungsstandard aus der IT-Industrie, ct 5/08, S. 198

[2] Manfred Bertuch, Shader-ALUs bei Nvidia und AMD, In: Martin Fischer, Bildersprinter, Grafikkarten für Spieler: AMD Radeon HD 4870 gegen Nvidia GeForce GTX 260 und 9800 GTX+, ct 20/08, S. 130

[3] Manfred Bertuch, 3D konstruktiv, Grafikkarten für professionelles Arbeiten mit CAD- und Design-Software, ct 19/08, S. 151

[4] Manfred Bertuch, Nachgebessert, Industriekonsortium verabschiedet OpenGL 3.0, iX 10/08, S. 106

Profi-Grafikkarten

Modell	FirePro V3750	FirePro V5700	FirePro V8700	Quadro FX1700	Quadro FX 3700	Quadro FX 4800[1]
Hersteller	AMD	AMD	AMD	Nvidia	Nvidia	Nvidia
Technische Daten						
Grafikchip	RV730	RV730	RV770	G84	G92	GT200
Shader ALUs	320	320	800	32	112	192
SIMD-Einheiten	8	8	10	2	7	24
Speichergröße	256 MByte	512 MByte	1 GByte	512 MByte	512 MByte	1536 MByte
Typ	GDDR3	GDDR3	GDDR5	GDDR2	GDDR3	GDDR3
Anbindung	128 Bit	128 Bit	256 Bit	128 Bit	256 Bit	384 Bit
Chip-/Shader-/Speichertakt	550/550/700 MHz	700/700/900 MHz	750/750/1700 MHz	460/920/400 MHz	500/1250/800 MHz	602/1204/800 MHz
Kopplungstechnik	CrossFire	CrossFire	CrossFire	SLI	SLI	SLI
Ausstattung						
VGA- / DVI-I- / DisplayPort-Ausgänge	– / 1 (DL)[2] / 2	– / 1 (DL) / 2	– / 1 (DL) / 2	– / 2 (DL) / –	– / 2 (DL) / –	– / 1 (DL) / 2
Video-Ausgänge	–	–	–	1 (HDTV analog)	–	–
Shutter-Brillen-Anschluss	–	–	✓	–	✓	✓
Adapter DVI-I/VGA, DVI-I/HDMI, DisplayPort/DVI	1, –, 1	1, –, 1	1, –, 1	1, –, –	1, –, –	–, –, 1
Software	Treiber-CD	Treiber-CD	Treiber-CD	Treiber-CD	Treiber-CD	Treiber-CD
Garantie	3 Jahre	3 Jahre	3 Jahre	3 Jahre	3 Jahre	3 Jahre
Sonstiges						
Leistungsaufnahme 2D/3D[3]	8 W / 25 W	9 W / 42 W	61 W / 124 W	12 W / 28 W	18 W / 63 W	51 W / 112 W
Stromanschlüsse	–	–	2 × 6polig	–	1 × 6-polig	1 × 6-polig
Lautheit Desktop-/3D-Betrieb	0,2 / 0,2 Sone	0,2 / 0,3 Sone	0,2 / 0,7 Sone	0,6 / 0,6 Sone	0,2 / 0,8 Sone	0,2 / 1,1 Sone
Lüftung	aktiv, 1 Slot	aktiv, 1 Slot	aktiv, 2 Slots	aktiv, 1 Slot	aktiv 1 Slot	aktiv, 2 Slots
Länge	17 cm	16,5 cm	24 cm	17 cm	23 cm	27 cm
Bewertung						
Grafikleistung	⊖	○	⊕	⊖	○	⊕
Geräuschentwicklung	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕	⊕⊕	⊕
Ausstattung	○	○	○	○	○	○
Preis (zirka)	180 €	480 €	1250 €	430 €	790 €	1760 €

[1] als Quadro CX mit Video-Encoder-Plug-in von Elemental Technologies für Adobe Creative Suite 4 [2] Dual-Link-DVI [3] genaue Durchführung siehe c't 10/08, S.132

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Holger Bleich

Privat-Provider

Warum WLAN-Sharing hierzulande nicht in die Gänge kommt

Es klingt nach einer runden Sache, den eigenen WLAN-Router zu Hause zu einem öffentlichen Hotspot zu machen und damit noch Geld zu verdienen. Anbieter wie Fon, Sofanet oder die Mitsurfzentrale bieten dafür die Infrastruktur. Doch auch nach einigen Jahren kann von der angekündigten flächendeckenden WLAN-Versorgung keine Rede sein. Gründe dafür gibt es mehrere.

Die Deutschen reizen ihre DSL-Anschlüsse meist nicht einmal ansatzweise aus. Da daddeln die Kinder mal am Nachmittag, am Abend sind die eBay-Geschäfte fällig, auch ein dicker Download oder ein HD-Video aus dem Netz darfs mal sein. Aber davon, dass dauerhaft 16 MBit pro Sekunde durch die Leitungen gepumpt werden, kann kein Provider berichten. Diese Leistung bezahlt man aber bei einem ADSL2+-Anschluss über die Flat-Pauschale dennoch.

Was tun mit der brachliegenden Bandbreite? Einige Anbieter ermöglichen dem Anschlussinhaber, anderen Nutzern über WLAN einen Zugang zum Internet zu gewähren, also quasi einen Hotspot für den näheren Umkreis zur Verfügung zu stellen. DSL- oder WLAN-Sharing heißen die Stichworte. Für diesen Artikel haben wir uns den Marktführer Fon sowie Sofanet, die Mitsurfzentrale, Hotsplots und das offene Projekt Freifunk näher angesehen. Obwohl derlei Dienste schon mehrere Jahre am Start sind, hält sich die Verbreitung in Deutschland doch sehr in Grenzen. Im europäischen Ausland und in Fernost sieht das anders aus.

Dabei klingt das Konzept erst einmal überzeugend: Der Anbieter sorgt dafür, dass man mit wenig Aufwand einen Hotspot installieren kann. Dies geschieht über eine Modifikation der WLAN-Router-Firmware oder ein zweites Gerät. Am geöffneten WLAN anmelden darf sich meist nur, wer registrierter Kunde beim Sharing-Anbieter ist oder per Kreditkarte bezahlt. Falls der Hotspot-Zugang Geld kostet, bekommt der Betreiber einen Teil der Einnahmen ausgezahlt.

Karteileichen

Der bekannteste Anbieter dieser Art ist Fon [1]. Das spanische Unternehmen hat sich zum Ziel gesetzt, weltweit zumindest die Ballungsgebiete möglichst flächendeckend mit Hotspots zu versorgen. Davon ist man zwar weit entfernt, aber die Bereitschaft, den eigenen DSL- oder Kabelzugang zu teilen, sei in vielen Ländern riesengroß, betont Fon-Chef Martin Varsavsky. Beispielsweise in Spanien, Frankreich oder Großbritannien sei die Idee gut angekommen und angenommen. Weltweit seien derzeit etwa 300 000 Fon-Hotspots in Betrieb. Wie viele davon in Deutschland stationiert sind, gibt Fon nicht preis.

Auf der im Web einsehbaren Hotspot-Karte des Anbieters scheinen insbesondere die Innenstädte von Ballungsräumen gut abgedeckt zu sein. Doch das erweist sich als Trugschluss: Lässt man die momentan abgeschalteten Spots ausblenden, verschwinden mehr als die Hälfte. Hinzu kommt, dass alle Hotspots aufgeführt sind, die jemals angemeldet wurden, auch wenn beispielsweise der Besitzer längst verzogen ist. Viele Fon-Nutzer fordern deshalb, dass der Anbieter solche Karteileichen

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

beispielsweise nach einer Inaktivitätsfrist aus der Datenbank entfernt.

Wenn ein Hotspot nicht direkt in der Innenstadt installiert ist, lohnt sich der Betrieb für den Betreiber kaum. Ein Kollege aus der c't-Redaktion, der ein Häuschen am Stadtrand gebaut hat, wartete zwei Jahre lang vergeblich auf Nutzer seines Fon-Hotspots. Das Gerät dient inzwischen als Repeater für die im Obergeschoss wohnenden Kinder.

Jüngst wendete sich Geschäftsführer Varsavsky im Fon-Blog per Videobotschaft an die deutsche Community: „Was machen wir nur falsch in Deutschland?", fragte er, um sogleich seine Theorie kundzutun. Er glaube, dass das Teilen von Dingen hierzulande verpönt sei, hier regiere vielmehr das Private und insbesondere der von Aldi, Media Markt und Co. propagierte Geiz. Deshalb solle man eventuell den Community-Gedanken in den Hintergrund treten lassen und stattdessen darlegen, wie man mit Fon Geld verdienen könne.

Dabei steht Fon im Vergleich zu anderen WLAN-Sharing-Anbietern noch gut da. Sofanet etwa war bereits vor Fon aktiv und hat dennoch kaum Nutzer. Gerade mal 169 Hotspots seien registriert, gab Geschäftsführer Pierre Kerchner auf Nachfrage an. Insgesamt verzeichne man 464 Nutzer in der Datenbank (Stand Dezember 2008). Als wir bei der Mitsurfzentrale nach einem Sharing-Hotspot suchten, waren wir in der hannoverschen Innenstadt komplett erfolglos. Und im gesamten Stadtgebiet sind zurzeit gerade mal drei Nutzer des Anbieters bereit, ihren DSL-Anschluss zu teilen.

Fremdkörper

Diese Zurückhaltung nur damit zu begründen, dass die deutschen DSL-Nutzer angeblich per se ungerne teilen, greift allerdings zu kurz. Vorbehalte gegenüber dem WLAN-Sharing rühren auch aus den Techniken zur Umsetzung. Jeder Anbieter hat seine eigene Methode, beim Kunden einen Hotspot zu realisieren. Gemeinsam ist ihnen, dass entweder die Router-Software manipuliert oder ein zweites Gerät angeschafft werden muss. Vor beidem schrecken viele Anschlussinhaber zurück.

Fon-Hotspot-Betreiber etwa müssen für mindestens 20 Euro einen zweiten Router namens La Fonera beim Anbieter kaufen, der dann in einen Ethernet-Port des heimischen DSL-Routers gesteckt wird. La Fonera bietet gleichzeitig ein ungesichertes WLAN für den Hotspot und ein WPA-geschütztes für die private Nutzung an. Das Gerät hängt hinter der Firewall des eigentlichen DSL-Routers, also de facto als Fremdkörper im internen Netz. Da muss man also dem Anbieter einiges Vertrauen entgegenbringen, der die Geräte vorkonfiguriert. Aus Hotspot-Nutzer-Sicht fällt außerdem unangenehm ins Gewicht, dass unverschlüsselte WLANs keine Sicherheit gegen Abhörattacken bieten, sofern der Zugang nicht über einen VPN-Tunnel läuft.

Seltener Besuch: Ein zum Test aufgestellter Fon-Access-Point der c't-Redaktion wurde von einem fremden Surfer genutzt, wie die Logdatei zeigt.

WLAN-Sharing-Anbieter

Anbieter	Fon	Sofanet	Mitsurfzentrale	Hotsplots
Webadresse	www.fon.com/de	www.sofanet.de	www.mitsurfzentrale.com	www.hotsplots.de
Kosten für Spot-Nutzer	3 € pro 24 Stunden	gestaffelt, höchstens 2,50 € pro 500 MByte	1 € pro Stunde, 10 € Flat pro Monat	bestimmt der Spot-Betreiber, max. 5 € pro Stunde
Umsatzbeteiligung für Spot-Betreiber	50%	selbst bestimmbar zwischen 0 und 150 %	75%	80%

In Richtung Internet tritt jeder Fon-Hotspot-Nutzer mit der IP-Adresse auf, die zu diesem Zeitpunkt dem DSL-Zugang zugewiesen ist. Diese findet sich dann also beispielsweise in Website-Logs wieder. Wird der Hotspot missbraucht, um etwa Kinderpornos anzusehen oder Straftaten zu verabreden, steht die Kripo folglich zuerst einmal beim Hotspot-Betreiber mit einem Durchsuchungsbeschluss vor der Tür.

Fon gibt an, mitzuloggen, wann welcher Nutzer über welchen Hotspot gesurft hat. Wie lange diese Daten vorgehalten werden, ist unklar. Anonym zu surfen ist zumindest nicht möglich. Bis aber ein Hotspot-Betreiber nachgewiesen hat, dass nicht er, sondern ein Fon-Nutzer aktiv war, könnte beispielsweise bereits die Hardware beschlagnahmt worden sein. Materieller Verlust droht zwar in einem solchen Fall nicht, aber viel Stress und Zeitaufwand.

In dieser Hinsicht besser haben es die Hotspot-Betreiber von Sofanet oder Hotsplots: Wer bei ihnen das Internet nutzen möchte, muss zunächst über den WLAN-Router einen VPN-Tunnel zu einer Gegenstelle beim Anbieter aufbauen. Diese dient dann als Sprungbrett ins Web. In Log-Dateien taucht folglich nicht die IP-Adresse des WLAN-Routers, sondern die des VPN-Gateways auf. Der Anbieter ist also erste Anlaufstelle bei strafrechtlichen Verdachtsmomenten.

Ausschlaggebend für die zögerliche Haltung gegenüber WLAN-Sharing hierzulande dürfte ohnehin vor allem die Betreiberfeindliche zivilrechtliche Lage sein (siehe Kasten auf S. 134). Haftungsfragen und Prüfungspflichten sind nach wie vor in vielen Bereichen unklar und werden deshalb von Gerichten mal so, dann wieder so entschieden. Hinzu kommt das weltweit einmalige Rechtsinstrument der kostenpflichtigen Abmahnung. Wer ständig befürchten muss, dass ihm durch den Betrieb eines Hotspots als sogenannter Mitstörer hohe Anwaltsrechnungen ins Haus flattern, lässt doch lieber die Finger davon.

Kein Reibach

Zwei sich widersprechende Faktoren sollen laut den Anbietern die Anschlussinhaber dazu ermuntern, dennoch ihren Zugang via WLAN für andere zu öffnen: Einerseits der scheinbar altruistische Ansatz, einen Teil dazu beizutragen, dass für die Community eine lückenlose Internetversorgung außerhalb der eigenen vier Wände möglich wird. Andererseits die Möglichkeit, mit der Beteiligung an den Roaming-Einnahmen Geld zu verdienen oder doch zumindest den eigenen DSL-Zugang zu refinanzieren.

Fon beispielsweise hat diesen Widerspruch aufgelöst, indem man mehrere Arten von Nutzern einführte: Die „Foneros" stellen selbst einen WLAN-Hotspot bereit und bekommen im Gegenzug kostenfreien Zugriff auf alle Hotspots. Möchten sie am Umsatz beteiligt werden, heißen sie „Bill", bieten sie den Service kostenfrei an, werden sie „Linus" genannt. Die namentliche Ähnlichkeit mit Persönlichkeiten aus der Betriebssystemwelt ist wohl kein Zufall. Momentan verzeichnet Fon deutlich mehr Linusse als Bills. Geld erwirtschaften Bills und Fon selbst mit den „Aliens" genannten Fremdnutzern, die für drei Euro 24 Stunden lang Zugriff auf einen Access Point erhalten. Die eine Hälfte davon bleibt bei Fon, die andere wird an den Bill ausgeschüttet.

Mit diesem Betrag gilt Fon unter den WLAN-Sharing-Diensten als unschlagbar günstig. Zum Vergleich: Die Mitsurfzentrale verlangt einen Euro pro Stunde, Sofanet je nach Tarif bis zu 2,50 Euro pro 250 MByte Übertragungsvolumen für die WLAN-Mitnutzung. Das ist immer noch

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

preiswert, wenn man sich die Preise der klassischen Hotspot-Betreiber vor Augen führt: T-Mobile etwa zieht für einen 60-Minuten-Zugang stolze acht Euro vom Kreditkartenkonto des Nutzers ein.

Unterm Fenster

Doch die Lage ändert sich, und damit dürfte auch die Attraktivität der WLAN-Sharing-Dienste weiter sinken. T-Mobile etwa gestattet seinen Kunden in manchen Tarifen kostenlosen Zugriff auf alle eigenen Hotspots, insbesondere den iPhone-Nutzern. Vor allem aber wird WLAN-Roaming in dem Maße uninteressanter, in dem die Preise für Mobilfunk-Internetzugänge fallen und sich die Verfügbarkeit verbessert. Und da hat sich in den letzten Monaten eine Menge getan [2].

Wer nicht so oft unterwegs ist, dabei aber einen Internetzugang benötigt, wird kaum durch die halbe Stadt fahren, um unter dem Fenster eines Foneros ein WLAN zu erhaschen. Er wird sich viel eher einen UMTS-Stick für rund 100 Euro zulegen und auf einen günstigen Pauschaltarif zurückgreifen [3]. Beim Mobilfunkanbieter Fonic etwa ist eine Prepaid-Tagesflat bereits für 2,50 Euro zu haben. Und Dienstreisende haben in der Regel ohnehin einen Datentarif in ihrem Handyvertrag inklusive, sie benötigen kein WLAN-Sharing.

Fon-Chef Martin Varsavsky hat in anderen Ländern, etwa in Großbritannien, Kooperationen mit großen Telekommunikationsunternehmen geschlossen, um mit diesen nicht in Konflikt zu geraten. In Deutschland sucht er nach eigenen Angaben einen Partner, findet aber offensichtlich keinen. Das ist kein Wunder, kratzte doch sein Geschäftsmodell am Umsatz der Konzerne, falls er hierzulande einen nennenswerten Erfolg erzielen würde.

Solange die WLAN-Sharing-Dienste vor sich hindümpeln, schauen Telekom und Co. ungerührt zu. Dabei hätten sie jederzeit eine rechtliche Handhabe, um dem Treiben Einhalt zu gebieten: In vielen DSL-Verträgen ist festgeschrieben, dass die Mitnutzung des Zugangs durch fremde Personen nicht gestattet ist. Allen Anbietern außer Sofanet, das als DSL-Provider Zugangskennungen an Hotspot-Betreiber vergibt, wäre damit schnell der Garaus zu machen. (hob)

Der Access-Point von Fon hängt an einem Ethernet-Port des heimischen DSL-Routers und sorgt für den Zugang von WLAN-Fon-Nutzern.

Literatur

[1] Torsten Kleinz, Funk-Kommunen, Öffentliche Netze über private WLANs, c't 20/06, S. 174

[2] Urs Mansmann, Die große Freiheit, Günstige Volumentarife für den Mobilfunk, c't 25/08, S. 100

[3] Rudi Opitz, Hot Sticks, USB-Adapter fürs schnelle Internet unterwegs, c't 25/08, S. 112

Rechtliche Unwägbarkeiten

Wer ein für Dritte offenes WLAN betreibt, setzt sich damit erheblichen juristischen Risiken sowohl im Bereich des Straf- als auch des Zivilrechts aus. Wenn ein Mitsurfer beispielsweise den Zugang zum Download von urheberrechtlich geschützten Werken wie Musik, Filmen oder Spielen nutzt, droht dem Betreiber eine Mitstörerhaftung für die begangenen Rechtsverletzungen. Als Mitstörer gilt derjenige, der „in irgendeiner Weise willentlich und kausal an der rechtswidrigen Beeinträchtigung mitgewirkt hat".

Voraussetzung für eine Haftung ist gemäß gängiger Rechtsprechung, dass der Mitstörer bezüglich der Rechtsverletzung ihm zumutbare Prüfungspflichten verletzt hat. An der Frage, welche Prüfungspflichten konkret an den Betreiber eines WLAN zu stellen sind, scheiden sich jedoch die juristischen Geister. So folgen einige Gerichte, etwa das Landgericht (LG) Hamburg oder das Oberlandesgericht (OLG) Düsseldorf, der strengen Linie der Musik- und Filmindustrie. Danach haftet der Betreiber eines offenen Netzwerks grundsätzlich für alle darüber begangenen Rechtsverletzungen.

Eine gänzlich andere Ansicht vertrat das OLG Frankfurt in einer Entscheidung vom Juli 2008: Es verneinte die Haftung eines WLAN-Inhabers für die Handlungen von Dritten. Es sei für einen privaten Betreiber ohne nähere Verdachtsgründe nicht zumutbar, seinen Computer stets nur mit der neuesten Schutztechnik versehen zu nutzen und die dafür erforderlichen finanziellen Mittel aufzubringen.

Unter diesen Gesichtspunkten bestehen für Anbieter von WLAN-Sharing, die zur Sicherheit Surferdaten mitloggen, zumindest juristische Unwägbarkeiten. Dies gilt für den Betreiber dann, wenn er mit seiner IP-Adresse sichtbar nach außen auftritt und daher derjenige ist, der im Rahmen einer Rechtsverletzung als erster „Verdächtiger" ermittelt wird. Im Bereich des Zivilrechts besteht zwar unter Umständen die Möglichkeit, sich entstandene Kosten bei dem tatsächlichen Schädiger zurückzuholen. Doch dieses Verfahren ist natürlich umständlich und zeitintensiv.

Vorratsdatenspeicherung

Weitgehend ungeklärt ist bislang die Frage, inwiefern Betreiber von WLAN-Hotspots der seit dem 1. Januar 2009 auch für Internetzugänge geltenden Pflicht zur Vorratsdatenspeicherung unterliegen. Nach den Vorschriften des Telekommunikationsgesetzes (TKG) besteht diese Verpflichtung für alle Anbieter, die öffentlich zugängliche TK-Dienste für Endbenutzer erbringen.

Einer Definition der Bundesnetzagentur zufolge gilt jedes Angebot als nicht öffentlich, das räumlich auf einen Herrschaftsbereich beschränkt ist, also etwa ein WLAN in der Gastronomie, in einer Bibliothek oder einem Internetcafé. Öffentlich wäre dagegen das Betreiben eines Anschlusses für öffentliche Plätze, Flughäfen oder Einkaufszentren. Ein in der eigenen Wohnung betriebenes WLAN, mit dem aber auch einige Häuser in der Straße und damit ein unbestimmter Bereich versorgt werden kann, dürfte demnach wohl eher in den öffentlichen Bereich fallen. Die Folge wäre eine Speicherungspflicht. Ob diese für jeden einzelnen Betreiber oder nur für den WLAN-Sharing-Anbieter gilt, ist unklar.

Dem Gesetzeswortlaut ist zu entnehmen, dass wohl insbesondere offene Projekte wie Freifunk, die auf eine Registrierung der teilnehmenden Nutzer verzichten, ab diesem Jahr in Konflikt mit der Verpflichtung zur Vorratsdatenspeicherung geraten dürften. Andererseits ergibt technisch in diesen Fällen eine Speicherung wenig Sinn. Denn da für die einzelnen Surfer ja nur lokale IPs vergeben werden und keine Möglichkeit der Rückverfolgung besteht, würde die Speicherungspflicht leer laufen. Die Folge könnte sein, dass der Betrieb von derlei WLAN-Roaming-Netzwerken ab 2009 rechtswidrig ist.

Anders dürfte es dagegen in jenen Fällen aussehen, in denen der WLAN-Betreiber nur als eine Art technischer Dienstleister für einen kostenpflichtigen Zugang des eigentlichen Anbieters auftritt und zum Beispiel einen VPN-Zugang zu diesem zur Verfügung stellt. Gegenüber Dritten tritt lediglich der Anbieter auf, sodass diesen auch die Pflicht trifft, Daten zu speichern. Tatsächlich hat zum Beispiel das Unternehmen Sofanet, das sein Angebot über VPN-Tunnel realisiert, nach eigenen Angaben zum 1. Januar 2009 die Vorgaben zur Vorratsdatenspeicherung umgesetzt.

(Joerg Heidrich/hob)

ct

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

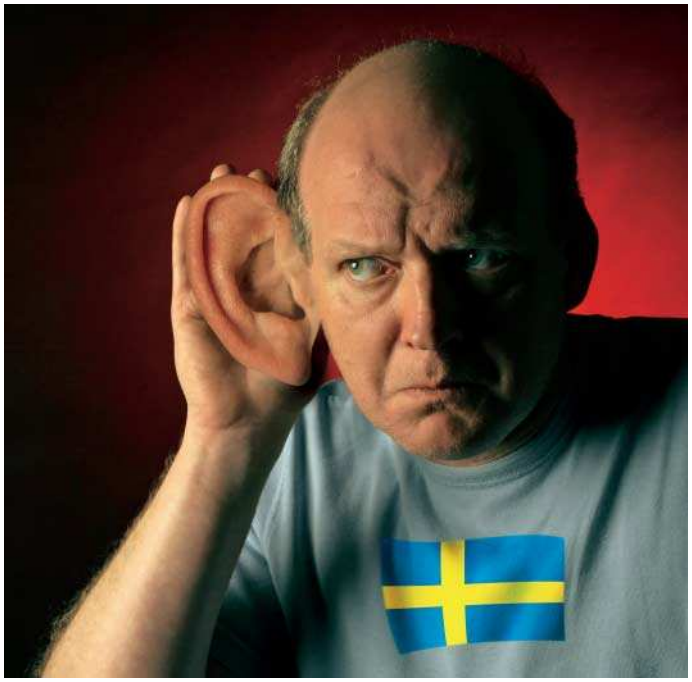
Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Dirk große Osterhues

Lauschen auf Schwedisch

Die wechselvolle Geschichte des FRA-Gesetzes



Weithin unbemerkt von der deutschen Berichterstattung hat Schweden im Sommer 2008 ausgelotet, wie viel staatliche Überwachung sich seine Bürger wohl zumuten lassen würden. Im Juni nickte das Parlament das bislang weitreichendste Abhörgesetz der westlichen Welt ab. Massiver Gegenwind sorgte schließlich für eine Kehrtwende der Regierung. Nun befürchten sogar Abhörkritiker, dass Ermittlungsbehörden und Geheimdienste nicht mehr genügend Zugang zur elektronischen Kommunikation haben könnten.

Die hoch umstrittenen Regelungen des neuen deutschen BKA-Gesetzes nehmen sich gegenüber dem, was am 18. Juni 2008 im Riksdagen zur Abstimmung stand, fast harmlos aus. In der letzten Sitzung vor seiner Sommerpause stimmte das schwedische Parlament einem umfassenden Abhörgesetz zu, das mit Beginn des neuen Jahres in Kraft treten sollte [1]. Dieses Gesetz erlaubt es der Funküberwachungsbehörde des schwedischen Verteidigungsministeriums (Försvarets Radioanstalt, FRA), den kompletten kabelgebundenen Datenverkehr abzuhören und auszuwerten, der die Grenzen Schwedens überquert.

Wenige Tage vor der Abstimmung machte sich jedoch bei den Regierungsparteien datenschutzbedingter Unmut über das neue Gesetz breit. So kam es dazu, dass das Parlament seine Zustimmung nur unter der Bedingung gab, dass zwölf neue Änderungsanträge dazu bis Ende 2008 umgesetzt würden. Sie betrafen Klarstellungen im Hinblick auf Genehmigung und Anwendungspraxis von Abhörmaßnahmen sowie die Vernichtung von Aufzeichnungen. Außerdem sollten sie Regierung und Sicherheitsbehörden verpflichten, die Privatsphäre von Bürgern bei Abhörentscheidungen zu berücksichtigen, und die Transparenz des Vorgehens durch mehrere Kontrollinstanzen gewährleisten. Hierzu gehören die Bildung eines parlamentarischen Ausschusses mit einem Datenschutzbeauftragten, Jahresberichte an die Regierung und ein Überprüfungsauftrag an die Datenschutzbehörde.

Während der anschließenden parlamentarischen Sommerpause kochte die öffentliche Kontroverse hoch. Es wurde viel über mögliche Einsatzszenarien der gesetzlichen Befugnisse für die Behörden spekuliert und darüber, wie tief die Einschnitte des Staats in die Privatsphäre seiner Bürger ausfallen würden.

Försvarets Radioanstalt

Die 1942 gegründete FRA untersteht dem schwedischen Verteidigungsministerium. Ihre eigentliche Aufgabe besteht darin, die Funk- und Satellitenkommunikation im schwedischen Hoheitsgebiet zu überwachen. Auftraggeber und Abnehmer dieser Informationen waren bislang die Polizei, der Zoll, die Behörde für Krisenmanagement, das Außen- und das Verteidigungsministerium, der militärische Nachrichten- und Sicherheitsdienst (MUST) sowie der nationale Nachrichtendienst und Staatsschutz (Säpo).

Im vergangenen Jahrzehnt konnte die FRA immer weniger verwertbare Informationen aus dem Äther holen. Daher sah die Regierung einen Bedarf für ein neues Gesetz, um die Funklauscher auch zum Abhören kabelgebundener Kommunikation zu ermächtigen. Als Gründe nannte sie außerdem den Kampf gegen internationale Kriminalität und wachsende Terrorismusgefahr.

Gemessen an der im Vergleich etwa zu Deutschland geringen Einwohnerzahl des Königreichs (rund 9,2 Mio. gegenüber 82,2 Mio.) ist die FRA sehr gut ausgestattet. Sie hat 650 Mitarbeiter, verfügt über ein Abhörschiff der schwedischen Marine auf der Ostsee sowie zwei umgerüstete Gulfstream-Ziviljets. Ihr Rechnersystem ist laut der „Internationalen Liste öffentlich bekannter Supercomputer“ vom November 2007 [2] das fünftschnellste der Welt. Als dieses System 2007 angeschafft wurde, nannte die FRA als dessen offiziellen Zweck kryptologische Anwendungen, also das Decodieren verschlüsselter Kommunikation.

Sonderbares

Im Vorfeld der Parlamentsabstimmung hatte das Gesetz zunächst noch wenig öffentliche Kritik auf sich gezogen, obgleich es seit 2007 angekündigt war. Auch die sozialdemokratische Opposition machte bei der Abstimmung vornehmlich technische, weniger prinzipielle Bedenken geltend. Das mag damit zu tun haben, dass sie zu der Zeit, als das Gesetzesvorhaben auf den Weg gebracht wurde, noch regierende Kraft im Land war.

Eine für schwedische Verhältnisse ungewöhnlich kontroverse öffentliche Diskussion setzte erst ein, als das Parlament sich bereits in die Sommerpause zurückgezogen hatte. Vielfach wurde etwa die Rechtfertigung nicht akzeptiert, das Gesetz verstärke den Schutz vor internationalem Terrorismus. Das neutrale Land, so hieß es, sei in dieser Hinsicht keiner realen Bedrohung ausgesetzt.

Mancher argwöhnte auch, die Regierung unterliege einer zu starken Technikfaszination, die von Werten wie der freien Entfaltung der Persönlichkeit und dem Recht auf Privatheit ablenke. Diese Ausrichtung stehe nicht zuletzt in Zusammenhang mit dem Bemühen des Staates, einen schwedischen Entwicklungsvorsprung auf dem IT-Sektor zu wahren.

Ein ungewöhnlicher Aspekt an dieser Phase der Diskussion betrifft die mangelnde Wahrnehmung der vom Parlament aufgestellten zwölf Änderungsanträge. Selbst Mitarbeiter des Parlamentsbüros der regierungsbeteiligten Folkpartiet mussten auf Anfrage nach dem Inhalt zunächst mit den Achseln zucken, obgleich der Text öffentlich auf den Webseiten des Parlaments zugänglich war [3].

Verbindungslinien

Anfang September kam ein neuer Aspekt in die Auseinandersetzung: Es ging um den mög-

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

lichen Einsatzzweck des FRA-Großrechners in Verbindung mit dem neuen Gesetz. Man vermutete, die Behörde werde nicht nur Kommunikationsinhalte abhören, sondern vor allem massenhaft Verbindungsdaten speichern und auswerten. Auf diese Weise ließen sich flächendeckend Bewegungsprofile und Soziogramme anfertigen, die detailliert Auskunft darüber geben könnten, wer wann in welchem Maß mit anderen Kommunikationsteilnehmern in Verbindung steht oder stand.

Damit solche Daten einen Nutzen bringen können, müssen Profile möglichst lückenlos sein und lange Zeiträume umfassen. Das heißt auf den Einzelfall bezogen, dass man damit bereits beginnen müsste, bevor ein konkreter Verdacht vorliegt. Hier lag die Befürchtung nahe, die Bürger des Königreichs würden gewissermaßen einem Generalverdacht unterstellt und dauerhaft überwacht.

Die FRA-Leitung bemühte sich unterdessen, Öl auf die Wogen zu gießen, und warb um Verständnis für die Arbeit der Behörde. In Stellungnahmen wiesen FRA-Chef Ingvar Åkesson sowie der kürzlich pensionierte FRA-Vizedirektor Anders Wik auf die „hohen moralischen Maßstäbe" und die „professionelle Ethik" der FRA-Mitarbeiter hin. Nicht alles, was ein Gesetz theoretisch ermögliche, würde man auch tun.

Politische Eitelkeiten

Die Abgeordneten der an der Regierung beteiligten bürgerlichen Parteien Centrum und Folkpartiet hatten dem FRA-Gesetz im Juni zwar zugestimmt. Als aber später die Proteste laut wurden, kämpften dieselben Parteien zumindest teilweise gegen den Gesetzesinhalt an und stritten um ein liberales Image. Folkpartiet unterstützte die Idee, in einem Zusatzgesetz das Abhören von Kommunikationsvorgängen zwischen schwedischen Anschlüssen zu untersagen.

Die Zentrumspartei ging einen Schritt weiter und wollte das Abhören von Kommunikation schon dann untersagen, wenn nur eine schwedische Gegenstelle beteiligt gewesen wäre. Nachdem die Diskussion über die mögliche Gewinnung von Soziogrammen das schwedische Parlament erreichte, kritisierten vermehrt Abgeordnete der Regierungsparteien im Nachhinein, man habe sie vor der Abstimmung zu wenig über die technischen und methodischen Möglichkeiten der Überwachung aufgeklärt.

Blick ins Ausland

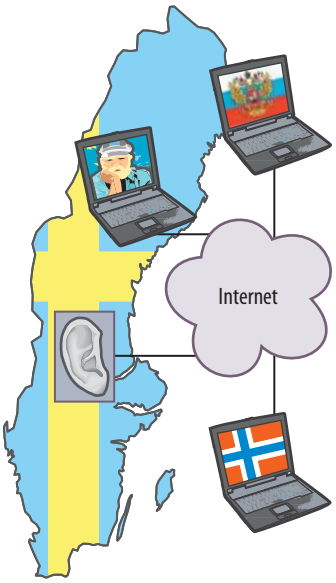
Verteidigungsminister Tolgfors verglich nach der Abstimmung die Gesetzeslage mit der in Deutschland, Großbritannien und den USA. Er kam zu dem Ergebnis, dort würde vergleichbares Abhören bereits seit langem betrieben. Tolgfors verschwieg jedoch, dass jedenfalls in Deutschland nur die Nachrichtendienste, nicht jedoch die Polizei- oder sonstige Behörden über entsprechend weitreichende Befugnisse verfügten. Ein Informationsaustausch zwischen den Diensten darf nur in Ausnahmefällen stattfinden. Außerdem standen die beschlossenen Abhörmöglichkeiten in Schweden nicht unter einem Richtervorbehalt. Maßnahmen hätten unkontrolliert auf Betreiben der auftraggebenden Behörden und der FRA durchgeführt werden können.

In der schwedischen Politik wird bei sicherheitspolitischen Themen auch gern mit der unterschwelligen Angst vor Russland, dem großen Nachbarn auf der anderen Seite der Ostsee, argumentiert. So führte Ministerpräsident Reinfeldt seit der Georgienkrise Anfang August vermehrt die

Einen für Schweden eher untypischen Anblick boten die Anti-FRA-Demonstrationen, hier etwa auf dem Stockholmer Sergeltorg am 16. September 2008.

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.



Sofern es um Internet-Verbindungen geht, kann bislang kein technisches Verfahren Ursprung und Ziel von Kommunikationsvorgängen auf nationaler Ebene zuverlässig filtern.

Notwendigkeit an, den russischen Internetverkehr mit dem Ausland abzuhören, der zu 80 Prozent über schwedische Leitungen abgewickelt werde. Das sei bedeutsam, da Schweden nachrichtendienstliche Informationen vor allem über Russland bräuchte – schon als wertvolles Tauschmaterial gegenüber Diensten befreundeter Länder.

Menschenrechte verletzt?

Bereits Mitte Juli reichte die gemeinnützige Rechtsberatung „Centrum för rättvisa“ beim Europäischen Gerichtshof für Menschenrechte (EGMR) eine Beschwerde gegen das FRA-Gesetz ein und ignorierte dabei zu einem guten Teil die vom Parlament aufgestellten Bedingungen [4]. Zu den Hauptklagepunkten gehörte, dass der Zweck der Informationsgewinnung nicht eindeutig formuliert sei. Die Definition dessen, was abgehört werden könnte, sei zu schwammig; auch sei nicht klar bestimmt, unter welchen Umständen die FRA gewonnene Informationen an andere Behörden und Stellen weitergeben dürfe. Angaben zur Löschung aufgezeichneter Kommunikationsdaten fehlten gänzlich. Zudem habe das Gesetz nicht die Möglichkeit geschaffen, dass jemand im Nachhinein erfahren könne, ob er abgehört worden sei.

Aufgrund der Struktur der heutigen vernetzten Welt sei es Zufall, ob ein Kommunikationsvorgang die Landesgrenze überschreite. Daher sei es nicht möglich, auf verlässliche Weise ausschließlich die Kommunikation mit dem Ausland zu überwachen. Überdies dürfe das FRA-Gesetz in seinem Rechtseingriff nicht zwischen schwedischen Bürgern und denen europäischer Nachbarländer unterscheiden. Die ursprüngliche Version des Gesetzes hätte auch beispielsweise die Vertraulichkeit zwischen einem Anwalt und seinem Mandanten, zwischen einem Journalisten und seinem Informanten im europäischen Ausland nicht gewährleisten können.

Ähnliche Mängel sah der ehemalige Säpo-Chef Anders Eriksson. Seiner Ansicht nach hätte es keine hinreichende Kontrolle der Suchbegriffe für die Filterung abgehörter Daten und Gespräche gegeben. Er erwartete ein Scheitern des Gesetzes vor dem EGMR. Eine Entscheidung über die Beschwerde steht noch aus.

Reaktionen

Die internationale Kommunikation Norwegens, Finnlands und Dänemarks wird größtenteils über schwedische Netze abgewickelt. Vor allem diese Länder protestierten öffentlich gegen das FRA-Gesetz. Begründung: Ein fremder Staat dürfe nicht ihre Bürger überwachen, ohne dass sie darauf Einfluss nehmen könnten.

Die Branchenvereinigung „IT & Telekomföretagen“ der schwedischen IT-Unternehmen sah in dem Gesetz ein Hemmnis für Investitionen aus dem Ausland. Tatsächlich hatte der Suchmaschinenbetreiber Google bereits vor der Parlamentsabstimmung angekündigt, keine weiteren Investitionen in schwedische Server vorzunehmen, falls das Gesetz beschlossen würde. TeliaSonera, der größte Breitbandanschluss- und E-Mail-Anbieter in den nordischen Ländern, drohte, die E-Mail-Server für finnische Kunden aus Schweden herauszuverlegen.

Kehrtwende

Nach der parlamentarischen Sommerpause legte das Regierungsbündnis Ende September als Reaktion auf die inzwischen laut gewordenen Bedenken einen Rahmenentwurf für ein Zusatzgesetz in Form von 15 Punkten vor, das die Rechte des Datenschutzes stärken soll [5]. Beeindruckend daran ist, dass die Regierung nicht nur alle vom Parlament geforderten Änderungen umgesetzt hat, sondern deutlich darüber hinausgegangen ist.

Zwei Punkte stechen besonders hervor: So bedarf nun jeder Überwachungsauftrag eines richterlichen Beschlusses; er kann nicht lediglich durch einen Ausschuss abgenickt werden. Überdies darf die FRA keinen Informationsaustausch mehr mit Polizeibehörden und Inlandsgeheimdiensten betreiben. Es gibt auch keine Abhöraufträge von diesen Seiten mehr – bislang war so etwas durchaus möglich.

Mit all diesen Einschränkungen ist es erheblich schwieriger für die schwedischen Behörden, in die Privatsphäre einzelner Bürger einzudringen, als es vor dem ursprünglichen FRA-Gesetz war. Inzwischen befürchtet sogar mancher vormalige Kritiker dieses Gesetzes, die Polizeibehörden und die Inlandsgeheimdienste würden nun nicht mehr genügend Informationen für ihre Ermittlungen bekommen.

Lehrreich

Die Geschehnisse im Zusammenhang mit dem FRA-Gesetz sind in mehrerlei Hinsicht außergewöhnlich. So zeigte sich etwa in der Auseinandersetzung, dass Bürger streckenweise das ansonsten starke Vertrauen in ihren Staat verloren. Das Gefühl der permanenten Überwachung und der Veränderung der individuellen Verhaltensweisen führte zu einer kritischen Abwägung zwischen freiheitlichen Grundwerten und dem intensiven Sicherheitsbedürfnis.

Besonders bemerkenswert ist die Wendung, die das Verfahren zum Schluss genommen hat. Der schwedische Gesetzgeber ist hier von einem Extrem ins andere gekippt. In diesem Zusammenhang bleibt interessant, zu welchem Ergebnis der Untersuchungsausschuss kommen wird, der den Bedarf der schwedischen Polizeibehörden und Nachrichtendienste an Geheiminformationen ermitteln soll. Er wird jedoch erst in einigen Monaten mit Ergebnissen aufwarten können. (psz)

Literatur

[1] Parlamentsentscheidung: www.heise.de/newsticker/Schwedens-Parlament-stimmt-umfassendem-Lausch-Gesetz-zu–/meldung/109670

[2] Internationale Liste öffentlich bekannter Supercomputer: www.top500.org

[3] Liste der bis Sommer 2008 geforderten Änderungen am FRA-Gesetz: www.sweden.gov.se/sb/d/10941/a/110679#item110693

[4] Beschwerde beim EGMR: www.heise.de/newsticker/Schwedische-Buergerrechtler-beschweren-sich-bei-Menschenrechtsgerichtshof-ueber-Lauschgesetz–/meldung/110921

[5] zur Neufassung: www.thelocal.se/14576/20080926/

Rahmen für einen Zusatz zum FRA-Gesetz, 25. 9. 2008 (Auszug)

– Alle Abhörmaßnahmen bedürfen einer richterlichen Anordnung.

– Kommunikation mit Ursprung und Ziel in Schweden darf nicht abgehört werden.

– Ohne Sondergenehmigung dürfen keine Suchbegriffe verwendet werden, die einer einzelnen Person direkt zurechenbar sind.

– Wer den Verdacht hat, das Ziel von Abhörmaßnahmen gewesen zu sein, darf sich an die FRA-Kommission wenden. Diese muss untersuchen, ob es eine rechtliche Grundlage für etwaige Aktivitäten gab.

– Die Verpflichtung zur sofortigen Vernichtung abgehörter Daten betrifft auch die Kommunikation mit Seelsorgern und ähnlichen Vertrauenspersonen.

– Daten zu Quelle, Ziel, Zeit, Dauer und Ort einer Kommunikation dürfen nicht länger als zwölf Monate gespeichert werden.

c't

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Sven Hansen

Musiksammlung²

Grabben, taggen, fixen

Musik digitalisieren ist ein Kinderspiel: CD einlegen, klicken und fertig. 150 CDs später bereitet die Navigation durch die digitale Kollektion manch einem Zeitgenossen dann jedoch Kopfzerbrechen. Angesichts zerrissener Sampler, unvollständiger Titellisten und verstreuter Hörbuchfragmente gerät die Musiksuche auf manchem Abspielgerät zum Geduldsspiel.

Mit dem Windows Media Player (WMP) und Apples iTunes bekommen Windows- und Mac-Nutzer potente Software zum Aufbau ihrer digitalen Musiksammlung gleich frei Haus geliefert. Beide Programme spielen Audio-CDs und können sie mit einem Mausklick auslesen und die einzelnen Titel auf der Festplatte ablegen. Der erste Fallstrick verbirgt sich allerdings schon in den jeweiligen Voreinstellungen der Gratis-Grabber: Während Apple zunächst alle Musik ins AAC-Format wandelt, schreibt Microsofts Windows Media Player WMA-Dateien auf die Festplatte. Am PC ist das alles kein Problem. Das böse Erwachen kommt erst, wenn der MP3-Spieler, das Musik-Handy oder der Streaming-Client keine WMA- oder AAC-Dateien abspielen kann. Für viele Hobby-Archivare heißt es dann: Zurück auf Los!

Gut geplant

Vor dem Auslesen der nächsten Audio-CDs sollte man sich daher Gedanken machen, in welchem Format man seine Musiksammlung langfristig abspeichern möchte. Wichtige Kriterien bei der Wahl des richtigen Zielformates sind die angestrebte Audioqualität, das benötigte Kompressionsverhältnis und die Kompatibilität der Sammlung mit verschiedenen Endgeräten.

Was letzteres Kriterium angeht, dürfte MP3 auf absehbare Zeit das Zielformat der Wahl bleiben: Bis auf Toaster und Fön kann fast jedes Haushaltsgerät MP3-Musik wiedergeben und die Sammlung dürfte auch noch in 20 Jahren vom Datenkristall abspielbar bleiben. Geht es um Qualität, fällt die Wahl schon nicht mehr so leicht, denn die MP3-Komprimierung ist ein verlustbehaftetes Verfahren – der Klang der ursprünglichen CD geht verloren, auch wenn der Unterschied zwischen CD und MP3-Datei für die meisten Zuhörer unterhalb der Wahrnehmungsschwelle liegt.

In den integrierten ID3-Tags bieten MP3-Dateien viel Raum, Metainformationen in die Musik einzubinden. Von einfachen Angaben zu Künstler, Titel und Album über Genre-Bezeichnungen und Cover-Bildern bis hin zu Liedtexten oder Links zu Web-Ressourcen im Netz. Die Metainformationen sind mehr als nettes Beiwerk: Will man seine Musik nicht nur im Shuffle-Modus genießen oder sich ständig durch den Dateibaum hangeln, sind sie der Schlüssel zur Navigation durch größere Musikbestände. Spätestens beim Streaming ist man auf gut gepflegte Metainformationen angewiesen, da die Musikserver und Clients meist nur Tag-Navigation anbie-

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

ten. Was man beim Vertaggen von Musikdateien beachten sollte, erfahren Sie auf Seite 146.

Die Größe der entstehenden Dateien spielt angesichts stetig fallender Speicherpreise eine immer kleinere Rolle. Ist die Musiksammlung für den stationären Einsatz gedacht, lohnt es sich bei Festplattenpreisen von 10 Cent/GByte kaum, mit Plattenplatz zu geizen. Momentan erlegen einem jedoch die meisten mobilen Player noch Grenzen auf. Erst in ein paar Jahren wird man eine Sammlung von ein paar tausend Titeln auch hier auf einer Speicherkarte für ein paar Euro unterbringen können. Bis es so weit ist, wird manch ein Musikarchivar seine Tracks möglichst stark zusammendampfen wollen, um unterwegs ein paar hundert Titel mehr auf Tasche zu haben.

Verlustfreie Codecs wie FLAC, Apple Lossless oder WMA Lossless dampfen die Musik um bis zu 70 Prozent ein, ohne die Musik zu verändern. Nachteil ist die kleine Zahl kompatibler Abspielgeräte. Viele Nutzer dürften allein aus Bequemlichkeit zum MP3-Format greifen. Die Wahl der richtigen Bitrate ist dabei eine individuelle Entscheidung: In unserem Hörtest konnten die meisten Probanden inklusive gestandener Tonmeister und geübter Codec-Entwickler ab 160 kBit/s kaum einen Unterschied zur Originaldatei wahrnehmen [1]. Wer es genau wissen will, sollte mit einem gut vertrauten Titel zunächst einen Blindhörtest mit unterschiedlichen Bitraten durchführen, um die persönliche Schwelle zu finden, ab der die Kompression auf Kosten der Audioqualität geht. Wer qualitativ auf der sicheren Seite sein will, greift zur maximalen Bitrate oder fasst gleich die verlustfreie Archivierung der Audioschätze ins Auge.

Für HiFi-Puristen fängt das Bangen um die Qualität der digitalisierten Musik schon beim Auslesen der Audio-CDs am PC an. Windows Media Player und iTunes grabben die Silberscheiben zwar schnell, aber nicht unbedingt gründlich. Besonders bei verschmutzten oder verkratzten CDs landet schon vor dem Encoding kein bitgenaues Abbild auf der Festplatte des Rechners, da die CD-Laufwerke im Burst-Modus auftretende Lesefehler in einem Rutsch durch Mittelwertbildung weg-, aber nicht wirklich ausbügeln. Immerhin kann man iTunes anweisen, die Fehlerkorrektur beim Lesen von Audio-CDs zu verwenden (siehe Bild).

Erst spezialisierte Extrahierungsprogramme wie Exact Audio Copy (EAC) machen sich die Mühe, den extrahierten Datenstrom zu verifizieren und eventuell auftretende Fehler zu melden. Nur so entsteht im Idealfall eine digitale 1:1-Kopie der CD auf der Festplatte. Wer diese Sorgfalt walten lässt, muss für das Einlesen einer Silberscheibe allerdings bis zu fünfmal mehr Zeit einkalkulieren.

Auch beim nachfolgenden Kodieren der Musik bietet EAC deutlich mehr Möglichkeiten als iTunes und Windows Media Player. So lassen sich neben dem LAME-Encoder zum Erstellen von MP3-Dateien auch zahlreiche weitere Audiokompressoren einbinden. Tipps und Infos zum CD-Auslesen mit Exact Audio Copy finden Sie im Artikel „Musik-REACTor“ ab Seite 144.

Komfortabel grabben mit EAC und REACT	Seite 144
Metainformationen optimieren	Seite 146
MP3-Dateien reparieren	Seite 150
CD-Digitalisierungsdienst	Seite 153

Meist hat sich über die Jahre ohnehin ein Grundbestand an digitalen Musikkonserven auf diversen Festplatten angesammelt. Im Artikel auf Seite 146 stellen wir interessante Tools vor, mit denen Sie eine bereits bestehende Musiksammlung pflegen und defekte Titel zur Not reparieren können.

MP3s von der Stange

Wer damit leben kann, dass das ein oder andere Bit auf dem Weg von der CD zum MP3 abhanden kommt, kann getrost zum Windows Media Player oder iTunes greifen. Bei beiden Programmen sollte man allerdings zunächst im Einstellungsmenü vom jeweiligen Haus-Encoder (WMA beziehungsweise AAC) auf die MP3-Kodierung umschalten. Der Windows Media Player produziert ausschließlich MP3-Dateien mit konstanter Bitrate (128, 192, 256 und 320 kBit/s), während sich der in iTunes integrierte MP3-Encoder detailliert einstellen lässt. Schaltet man unter dem Punkt Bearbeiten/Einstellung/ Allgemein/ Importeinstellungen auf MP3-Codierer und dann auf „Benutzerdefiniert“, öffnet sich ein Dialogfenster, das Zugriff auf sämtliche Parameter gewährt.

Beide Programme greifen beim Einlegen einer Audio-CD per Internet auf Datenbanken zurück, um den Tonträger zu identifizieren und die einzelnen Titel mit korrekten Metadaten zu versehen. Dabei scheitert die automatische Erkennung häufig bei selteneren CDs, aber auch bei Titeln prominenter Künstler, die in verschiedenen Regionen ein und dasselbe Album mit verschiedenen Titelfolgen oder Bonustracks herausgeben. Nach dem Einlegen und der automatischen Erkennung einer CD sollte man daher einen kurzen Blick auf die aus dem Internet bezogenen Metainformationen werfen. Sind sie nicht korrekt, muss man die Daten manuell einpflegen oder zu alternativen CD-Grabbern greifen.

Ein weiteres Problem stellen CD-Sampler oder Soundtracks dar, bei denen die Titel von verschiedenen Künstlern stammen. Die obligatorische Kuschelrock-CD taucht nach dem Erkennen oftmals zwanzigfach in der eigenen Sammlung auf – für jeden Künstler einzeln. In iTunes kann man die Einzeltitel bündeln, indem man sie markiert und über das Kontextmenü die Metainformationen aller Songs bearbeitet. Aktiviert man den Eintrag „Teil einer Compilation“ auf der Ordnerlasche Optionen, wird das Album künftig gebündelt dargestellt. Gleiches erreicht man beim Windows Media Player, indem man die in der Albenansicht markierten Titel mit dem über das Kontextmenü erreichbaren „Erweiterten Beschriftungs-Editor“ aufruft und auf der Ordnerlasche „Informationen zum Interpreten“ einen gemeinsamen Albeninterpreten definiert.

Wer sich die Zeit vor dem PC sparen möchte, kann seine CD-Sammlung einfach in einen Koffer packen und zu einem Digitalisierungsdienst schicken. Dort kümmern sich Fachleute um das Auslesen und Umwandeln der Musik. Wie das funktioniert und ob es sich lohnt, erfahren Sie in unserem Report auf Seite 153.

(sha)

In den Importeinstellungen von iTunes sollte man „Fehlerkorrektur beim Einlesen von Audio-CDs“ aktivieren (links). Wählt man die benutzerdefinierten Einstellungen des MP3-Encoders, lassen sich alle wichtigen Parameter manuell justieren.

Literatur

[1] Sven Hansen, Unerhört gut! MP3-Nachfolger im c't-Hörtest, c't 19/02, S.94

[2] http://wiki.hydrogenaudio.org/index.php?title=Lame

c't

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Dr. Volker Zota

Musik-REACTor

Audio-CDs komfortabel grabben mit Run EAC Tasks

Freilich kann man Audio-CDs mal fix mit iTunes oder dem Windows Media Player auslesen. Doch wer die freie Wahl bei den Kompressionsformaten haben will und Wert auf akkurates Auslesen der Daten legt, fährt mit Exact Audio Copy und dessen Erweiterung Run EAC Tasks besser.

Kein anderer CD-Grabber bemüht sich so um fehlerfreies Auslesen von Audio-Daten wie Andre Wiethoffs Windows-Programm Exact Audio Copy (EAC). Wer sogar auf bitgenaue Ergebnisse aus ist, kommt aus mehreren Gründen nicht an EAC vorbei, wie wir im Artikel „Konversatorium digitale“ [1] erläutert haben. Hier gehen wir nur in aller Kürze auf Hintergründe und die optimale EAC-Konfiguration ein, die nicht unwesentlich von einem geeigneten Leselaufwerk abhängt. Danach geht es darum, Exact Audio Copy mit Run EAC Tasks zum Rundumsorglos-Grabber zu erweitern.

Akkurat gelesen

Bei der Konfiguration will EAC unter anderem wissen, ob man seine CDs lieber schnell oder möglichst sicher einlesen will. Da sich Laufwerke beim Einlesen von Musikdaten mit voller Geschwindigkeit (Burst-Modus) nicht um falsche Daten scheren, sollten Sie „Ich bevorzuge genaue Ergebnisse“ (sicherer Lesemodus) ankreuzen. Im nächsten Schritt zeigt EAC, welche Konfigurationsdaten für das Laufwerk in seiner „Eigenschaften-Datenbank“ hinterlegt sind – falls Sie diesen nicht trauen oder keine passenden Einträge in der Datenbank vorhanden sind, können Sie diese in einem fünfminütigen Prozess ermitteln („Versuche selbst die Eigenschaften meines Laufwerks zu erkennen“).

Beherrscht Ihr Laufwerk „Accurate Stream“ und kann „C2-Fehlerinformationen“ abfragen, steht dem schnellen fehlerfreien Grabben von Audio-CDs nichts im Weg. Übermittelt das Laufwerk die C2-Fehlerkorrekturdaten von Audio-CDs, muss EAC nur bei tatsächlichen Lesefehlern nachfassen und dazu die Geschwindigkeit drosseln; praktisch fehlerfreie Discs liest EAC dann fast so schnell wie im Burst-Modus. Bei anderen Lesegeräten muss der Grabber hingegen alle Sektoren mehrfach einlesen, um zu prüfen, ob dieser bitgenau übertragen wurde.

So grabbte Exact Audio Copy Pink Floyds „The Wall (Disc 2)“ auf einem Athlon X2 4600+ mit DVD-Laufwerk LG GSA-H12N in 1:49 min (zum Vergleich iTunes 1:26 min, WMP 11 1:45 min). Während iTunes und WMP 11 in dieser Zeit auch die MP3-Kodierung erledigten, benötigte der von EAC verwendete LAME 2:10 min länger.

Laufwerke mit „Accurate Stream“ stellen sicher, dass der Lesevorgang an der richtigen Stelle beginnt und aufhört. Dies ist bei Audio-CDs keineswegs selbstverständlich, weil die einzelnen Sektoren keine absoluten Adressen haben. Allerdings sind die Start- und Endlesepunkte auch bei diesen Laufwerken um einen stets konstanten Wert verschoben. Damit jeder Lesevorgang unabhängig vom Laufwerk immer die gleichen Audiodaten liefert, kann man EAC mit AccurateRip auf ein Laufwerk kalibrieren. AccurateRip (www.accuraterip.com) unterhält eine Online-Datenbank mit den Kennwerten von inzwischen einer halben Million Referenz-Discs, die sich zum Ermitteln des Offsets des Laufwerks eignen (Vergleichsliste unter www.accuraterip.com/driveoffsets.htm). Es sollte also in der Sammlung eine passende Disc zu finden sein. Zur Kalibrierung legt man ein entsprechendes Album ein und folgt den Bildschirmanweisungen. AccurateRip trägt die ermittelten Offset-Werte automatisch in EAC ein. Beim Auslesen ermittelt AccurateRip für jeden Track einen CRC-Wert und vergleicht ihn mit dem anderer Nutzer (momentan enthält die AccurateRip-Datenbank 40 Millionen Einträge). Die im Log-Fenster ausgegebene „Zuversicht“ hinter jedem Track entspricht der Zahl anderer AccurateRip-Nutzer mit dem gleichen Ergebnis.

Konstatiert EAC, dass „alle Tracks akkurat gelesen“ wurden, darf man sicher sein, dass tatsächlich 1:1-Kopien der Audiodaten auf der Festplatte liegen. Wer im Falle, dass eine CD verloren oder kaputt geht, das Original wiederherstellen können möchte, benötigt jedoch noch mehr, um die Disc originalgetreu rekonstruieren zu können – neben verlustfrei gespeicherten Tracks auch Informationen zu den Pausen zwischen den Tracks (Pre Track Gaps) und Pre-Emphasis. Um die Track-Pausen zu ermitteln, hält das Programm drei verschiedene Erkennungsmethoden (unter EAC/Laufwerkseinstellungen/Pausenerkennung) bereit, von denen man die schnellste wählen sollte. Die Erkennungsgenauigkeit stellt man auf „Sicher“. Unter Pre-Emphasis versteht man ein Verfahren, mit dem in den 80er Jahren die hohen Frequenzen bei der Aufnahme absichtlich angehoben und beim Abspielen wieder abgesenkt wurden, um den Signal/Rauschabstand zu verbessern. Pausendauern und gegebenenfalls das Pre-Emphasis-Flag speichert EAC beim Auslesen kompletter Discs auf Wunsch in einem Cue-Sheet.

Damit EAC bei unbekannten CDs automatisch Track-Informationen bei FreeDB abholt, aktivieren Sie in den EAC-Einstellungen unter „Allgemein/Bei unbekannten CDs/greife automatisch auf Online freedb Datenbank zu“.

REACTionär

Ist EAC erst einmal eingerichtet, reichen wenige Tastendrücke, um eine Audio-CD in wenigen Minuten zu grabben und in das Zielformat der Wahl zu konvertieren. Doch es geht noch bequemer: Das von der Audio-Community Hydrogenaudio entwickelte Run EAC Tasks (REACT) nutzt EACs Skripting-Schnittstelle, um den Funktionsumfang zu erweitern und konvertiert beispielsweise die gegrabbten Audiodaten parallel in mehrere Formate – etwa in MP3 für den täglichen Gebrauch und in FLAC zur Archivierung. Außerdem besorgt es (halb)automatisch Album Art aus dem Internet, speichert sie im jeweiligen Albumordner und bettet sie in den Metatags ein. Damit das klappt, benötigen Sie noch ein paar Dateien, die Sie unter dem Soft-Link finden. Installieren Sie zunächst REACT 2.0 . Kopieren Sie danach die Modifikation „akku b03“ darüber, damit REACT mit dem aktuellen EAC 0.99 prebeta 4 zusammenarbeitet.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Da es sich um ein für die englischsprachige EAC-Version angepasstes Plug-in handelt, stellen Sie vor dem Aufruf von REACT bitte unter EAC/EAC Optionen/Allgemein die Sprache auf Englisch um. Danach starten Sie REACT gefolgt von Strg+F2 in EAC, um Exact Audio Copy für die Verwendung mit REACT zu konfigurieren. Wenn alles richtig funktioniert, steht in der EAC-Titelzeile nun „Exact Audio Copy – REACT v2.0.akku.b3".

REACT unterstützt neben MP3 (via LAME) auch AAC (Nero oder iTunes), Ogg Vorbis sowie die verlustfreien Kompressoren FLAC, WavPack und Tak. Welche Formate REACT verwenden soll, legen Sie im Abschnitt UserTrackFormats der im REACT-Installationsverzeichnis abgelegten REACT.ini durch Eingabe einer „1" bei den gewünschten Formaten an. REACT bringt alle nötigen Tools und Encoder mit; wer einzelne Programme aktualisieren will, kopiert einfach neuere Binaries über die im REACT-Unterverzeichnis Tools gespeicherten Versionen. Eventuell müssen Sie in der Abteilung UserSettings der REACT.ini die Aufrufparameter der Programme anpassen. Auf jeden Fall sollten Sie die LAME-Parameter modifizieren. Die voreingestellte Qualitätsstufe -V5 des bewährten LAME 3.97 liefert nur bescheidene Qualität, -V2 sollte es schon sein.

Auf Wunsch kümmert sich REACT auch um Album Art (dazu in der REACT.ini Settings/RunCoverDownloader=1 eintragen). Besser als der mitgelieferte Cover Art Downloader aus dem Jahr 2006 funktioniert der von dem akku-Mod ebenfalls unterstützte Album Art Downloader XUI (siehe Soft-Link; benötigt mindestens .NET 2.0, besser .NET 3.5). Wollen Sie ihn verwenden, tragen Sie den Pfad zur neuen albumart.exe in REACT.ini ein und setzen zudem CoverDownloaderXUI=1.

REACT fügt EAC einige Menüeinträge hinzu und verbiegt andere. Für den täglichen Gebrauch müssen Sie sich nur zwei Tastenkürzel merken: F4 und F10. Ein Druck auf F4 startet den Album Art Downloader, analysiert parallel mit EAC die Pre-Track Gaps, liest trackweise das Album oder die angewählten Songs aus und konvertiert die Dateien in alle angegebenen Formate. Der Album Art Downloader wartet, bis man sich ein Bild ausgesucht und die Album Art mit Rechtsklick, Save abspeichert – den Speicherort legt man einmalig unter CoverDownloaderPath in der REACT.ini fest. Das Cover-Bild landet schließlich als folder.jpg in dem Album-Verzeichnis, hat man unter UserSettings zudem EmbedCover=1 gesetzt, bettet REACT das gewählte Bild in die kodierten Dateien ein.

Je mehr AccurateRip-Nutzer beim Auslesen die gleichen Checksummen erhalten, desto höher ist die „Zuversicht", dass die Tracks fehlerfrei sind.

Dass REACT EAC steuert, erkennt man erst einmal nur an der Titelzeile. Run EAC Tasks kodiert Audiodateien verschiedener Formate in einem Rutsch und besorgt Album Art.

Alle erzeugten Dateien landen per Voreinstellung in den mit dem Formatnamen gekennzeichneten Ordnern unter „Eigene Musik\EAC". Im Abschnitt UserOutputNames der Ini-Datei lässt sich dies freilich anpassen. Dort kann man auch das Verhalten bei Samplern (Various Artists, VA) anpassen.

F10 liest zunächst die komplette Disc als zusammenhängende WAV-Datei aus, erzeugt daraus eine (komprimierte) Image-Datei und in einzelne Songs aufgespaltene Dateien der gewünschten Zielformate. Welches Format das Image haben soll, legen Sie in den Settings der REACT.ini fest, indem Sie bei ImageExt die gewünschte Dateiendung eintragen. Für die platzsparende zukunftssichere und verlustfreie Archivierung bietet sich etwa der Free Lossless Audio Codec (FLAC) an. Das Open-Source-Format spielen viele Software-Player und zunehmend auch mehr mobile Geräte ab.

Soll REACT zusätzlich ein Cue-Sheet anlegen, damit Sie die Disc später exakt rekonstruieren können, müssen sie dies im Abschnitt Settings der REACT.ini unter CreateCueSheet eintragen. Es stehen mehrere Cue-Sheet-Typen zur Wahl, im Zweifel trägt man „mg" ein. Die Disc-Abbilder landen samt Cue-Sheets im Verzeichnis Eigene Musik\EAC\FLAC-Images. Mit der kostenlosen Windows-Brennsoftware Burrrn können Sie mit wenigen Klicks daraus später wieder Audio-CDs herstellen.

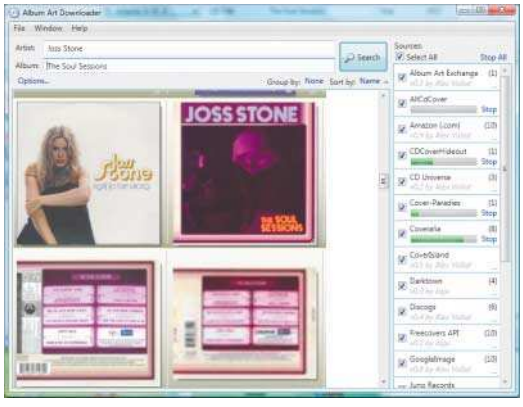
Spiel's normal(isiert)

CD-Aufnahmen unterscheiden sich teilweise erheblich in der Lautstärke – nervig, wenn man Musik im Shuffle-Modus hören oder zu Samplern zusammenstellen will. Statt die Dateien zu normalisieren und neu zu kodieren, lassen sich mit Hilfe der Lautstärkeanpassung ReplayGain einzelne Tracks oder komplette Alben (AlbumGain) auf ein einheitliches Lautheitsniveau bringen. Dabei werden die Audiodaten nicht verändert, sondern lediglich die Unterschiede zu einem Referenzwert von 89 dB (bei REACT per Voreinstellung 92 dB, lässt sich mit AdjustAlbumGain_dB=0 zurücksetzen) in den Metadaten gesichert. Die Normalisierung nehmen die Player anhand dieser Daten erst bei der Wiedergabe vor. ReplayGain=1 in der REACT.ini aktiviert die ReplayGain-Berechnung. Setzt man UseWaveGainAG=1, ermittelt REACT beim Auslesen im Image-Modus (F10) mit WaveGain die ReplayGain-Parameter und überträgt die Informationen in die Tags der gewählten Zielformate. Die WAV-Datei selbst tastet REACT nicht an – wichtig, um aus einem Image bitgenau eine CD rekonstruieren zu können.

Bisher unterstützen die wenigstens Player ReplayGain. Soll die Normalisierung immer greifen, muss man die Anpassung direkt in MPEG-Frames (Global Gain) vornehmen. MP3Gain und AACGain erledigen dies ohne Neukodierung und reversibel. Die zum Rückgängigmachen benötigten Daten speichern sie in den Metatags der Audio-Dateien. In REACT sorgt ApplyAlbumGain=1 für eine solche Anpassung.

Das in REACT verwendete metamp3 schreibt leider nur ID3v1/v2.3 mit westlicher Zeichenkodierung (ISO-8859-1). Ist man beim MP3-Tagging auch auf nicht lateinische und Sonderzeichen angewiesen, hilft der Artikel auf Seite 146 weiter.

Weitere Informationen zur REACT-Konfiguration gibt es im Hydrogenaudio-Wiki unter [2, 3], das Sie auch über Alt+F4 über REACT erreichen. (vza)



Der von REACT unterstützte Album Art Downloader XUI grast in der Voreinstellung unzählige Online-Quellen nach Cover-Bildern ab.

Literatur

[1] Hartmut Gieselmann, Konservatorium digitale, Musik und CDs verlustfrei lesen, kopieren, archivieren, c't 12/06, S. 214

[2] REACT-Wiki: http://wiki.hydrogenaudio.org/index.php?title=REACT

[3] Akku-Mod-Wiki: http://wiki.hydrogenaudio.org/index.php?title=REACT:Mods

Soft-Link 0902144 c't

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Gerald Himmelein

Vertaggt und zugenäht

Musiksammlung mit ID3-Tags optimieren

Die schönste digitale Musiksammlung bereitet wenig Freude, wenn sie kein einheitliches Format einhält. Doch selbst bei eiserner Tagging-Disziplin kommt es immer wieder vor, dass Alben falsch zugeordnet werden oder Zusammenstellungen zu Einzel-Tracks zerplatzen.

Es scheint in der Natur von MP3-Sammlungen zu liegen, unerbittlich außer Kontrolle zu wuchern. Bei CD-Kollektionen setzt irgendwann der physisch vorhandene Platz der Expansion ein Ende – oder die Toleranzgrenze der Ehefrau. Belegt hingegen das MP3-Archiv immer mehr Speicher, ist die nächstgrößere Platte bereits auf einen erschwinglichen Preispegel gesunken.

Dennoch leiden viele volldigitale Musiksammlungen unter einer eingebauten Spaßbremse: Sie verwildern. Die Verzeichnisse füllen sich mit bilderlosen Alben ohne Metadaten oder halbverschlagworteten Titeln von einem guten Freund aus der Ferne und Interpreten verstreuen sich unter abweichenden Namen auf der Platte. Was ist jetzt richtig: „Beatles“, „The Beatles“ oder doch „Beatles, The“? Vom Durcheinander deprimierte Anwender sehnen sich geradezu nach einem Festplatten-Crash: Dann ist der ganze Müll weg und man kann neu anfangen – diesmal gewiss sauber strukturiert, von Anfang bis Ende. Versprochen.

Dabei stehen mehr als ausreichend Hilfsprogramme bereit, um dem MP3-Chaos ein Ende zu bereiten. Alle behaupten von sich, widerspenstige Sammlungen mit minimalem Aufwand bändigen zu können. Nach viel Ausprobieren muss man leider sagen: Keines dieser Alles-Heilemach-Werkzeuge hält seine Versprechen.

Ein Klick und gut

Vollautomatische Tagger wie der „Magic MP3 Tagger“ funktionieren nur bei den wenigsten Anwendern wie versprochen, selbst wenn sich diese ausschließlich von Chart-Pampe ernähren. Kaum hat man den einen Nerv-Song des ansonsten gern gehörten Albums aus dem Verzeichnis gelöscht, laufen die Erkennungsmechanismen ins Leere. Oder wehe, man packt die beiden CDs von „The Wall“ in einen gemeinsamen MP3-Ordner und vergibt kreative Track-Nummern (101-113, 201-212). Selbstproduzierte Zusammenstellungen stellen die Auto-Tagger erst recht vor unlösbare Probleme.

Wessen Musikgeschmack sich abseits vom Mainstream bewegt, dem bereiten die meisten Tagger-Automatismen generell eher zusätzliche Arbeit als Freude. Insbesondere Zusammenstellungen mit diversen Interpreten bereiten Probleme, wenn sie nicht gerade „Bravo Hits“ heißen. Bei Soundtracks segelt plötzlich ein ZZ-Top-Song unter der Flagge des Score-Komponisten; bei DJ-Mixen stammen angeblich alle Titel vom Plattenaufleger höchstpersönlich.

Das mag nicht jeden sofort stören – insbesondere nicht Besitzer von mobilen Playern, in denen Sampler das Künstlerverzeichnis im Nu auf das Doppelte aufblähen. Doch wer weiß, dass er mindestens fünf Lieder eines Interpreten in seiner Sammlung hat, diese aber wegen Tag-Defizienzen partout nicht finden kann, der wird sich mit diesem Zustand nicht abfinden wollen.

Tagging bedeutet unausweichlich Handarbeit. Das gilt selbst, wenn man seine MP3s nur aus kommerziellen Online-Stores bezieht. Denn auch diese enthalten mitunter unbrauchbare Einträge. Wer nach einer Ein-Klick-Lösung für seine Tag-Probleme sucht, wird also auch nach dem Antesten Hunderter Programme frustriert die Schultern hängen lassen.

Woher nehmen

Das liegt allerdings nicht daran, dass es nicht genügend Quellen für CD-Metadaten gibt – eher im Gegenteil. Doch alle existierenden Online-CD-Datenbanken kämpfen mit individuellen Problemen. Das beginnt mit dem Urvater dieser Dienste, CDDB. CDDB erkennt CDs anhand einer Prüfnummer wieder, die sich aus der Länge der Gesamt-CD und der einzelnen Tracks ergibt. Die Datenbank wird maßgeblich durch Angaben ihrer Nutzer gefüllt – wird eine CD von CDDB nicht erkannt, kann der Anwender die Informationen nachtragen und zum Server hochladen.

Die Revision 1 der CDDB-Datenbank lässt bei der Wiedererkennung einen gewissen Spielraum; dies führt dazu, dass nach der Abfrage mitunter ein Auswahlfeld erscheint, aus dem man den richtigen CD-Titel herauspicken muss. Zur Jahrtausendwende schufen die CDDB-Entwickler eine neue Version des Standards, CDDB2 und benannten den Dienst in Gracenote um. Kurz darauf wurde die Nutzung ihres Dienstes für unlizenzierte Anwendungen gesperrt; dies führte zur Entstehung des Open-Source-Projekts FreeDB.

Eine mögliche Ursache für die Einschränkung war der Wildwuchs bei CDDB1: Mit den bestehenden Tags unzufriedene Anwender können entweder die vorhandenen Informationen korrigieren oder einen eigenen Vorschlag hochladen. Hat sich jemand für letzteres entschieden, müssen nachfolgende Nutzer zwischen mehreren Tag-Sets wählen: Mitunter unterscheiden sie sich nur durch die Genre-Zuordnung oder durch die Schreibweise des Interpreten (siehe Beatles). Bisweilen sind aber auch signifikan-

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

te Änderungen zu finden, die bis hin zu Korrekturen gegenüber dem gedruckten Booklet reichen.

Da CDDB1 eine komfortable Feedback-Möglichkeit fehlt, um etwa Qualitätsmängel bestimmter Metatag-Sets zu melden, verschlimmert sich die Situation immer weiter. Die Gracenote-Datenbank wurde seit der Kommerzialisierung stark entrümpelt; bestehende Einträge lassen sich nur noch per E-Mail-Eingabe an den Support ändern. Dieser Ansatz hat allerdings auch den Nachteil, dass Fehler lange in der Datenbank herumhängen können, bevor sich ein Nutzer ein Herz fasst und eine Mail absendet.

Gracenote füttert vor allem die CD-Identifizierungsfunktionen kommerzieller Anwendungen mit seinen Daten, darunter auch iTunes. Nach eigenen Angaben enthält die Datenbank derzeit über 7,6 Millionen CDs. Gracenote erfasst nur Textinformationen, keine Album-Cover. Teilweise wird der Datenbestand mit Hilfe der Musikindustrie gepflegt – zumindest stellt Gracenote ein „Content Partner Program“ bereit. Für klassische Musik arbeitet der Hersteller derzeit an einem abgewandelten Tagging-Konzept namens CMI (Classical Music Initiative). Es besteht im Wesentlichen darin, den Komponisten in die Titelangabe zu übernehmen. Im Juni 2008 übernahm Sony das Unternehmen.

FreeDB und TrackType.org sind Abkömmlinge der ursprünglichen CDDB-Datenbank, die weiterhin deren Protokoll verwenden. Die FreeDB-Datenbank umfasst derzeit um die 2,6 Millionen Disc-IDs. FreeDB versucht dem CD-Wildwuchs durch einen Revisionszähler zu begegnen – mit durchwachsenen Ergebnissen. Bei einigen CDs haben sich „Edit Wars“ entwickelt, wo bestehende Informationen immer wieder nach einem anderen Eingabekonzept überschrieben werden.

Die Aktualisierung der Daten über CD-Extraktionsprogramme wie Exact Audio Copy ist dennoch komfortabel: Audio-CD einlegen, FreeDB-Datensatz herunterladen, bearbeiten, erneut hochladen. Änderungen sind meistens innerhalb 24 Stunden online, oft auch schneller. FreeDB wurde 2006 von Magix übernommen, wird aber unverändert quelloffen und kostenlos weiterbetrieben. Auch FreeDB verwaltet nur Textdaten, keine Album-Cover.

Mehrere ID3-Helfer ziehen CD-Bilder stattdessen vom E-Commerce-Veteranen Amazon, mitunter auch Track-Listings. Amazon speichert seine Produktinformationen in mehreren unsynchronisierten Datenbanken – anders ist nicht zu erklären, wie stark die Angaben der internationalen Shops (ca, com, co.jp, co.uk, de, fr) mitunter auseinanderscheren. Bei internationalen Titeln ist die Datenbank von Amazon.com am besten gepflegt.

Amazon bietet seinen Kunden Formulare zur Aktualisierung der Einträge. Mit der Umsetzung der auf diesem Weg vorgeschlagenen Änderungen lässt sich der Online-Shop aber derart viel Zeit, dass viele Kunden ihre Korrekturen und Ergänzungen lieber in Form von Produktbewertungen online stellen. Dies hat den Nachteil, dass die Abfragen der MP3-Tagger sie nicht erfassen. Meist klappt es zumindest mit dem Cover-Bild.

Alternative Quellen

Das CD-Verzeichnis Discogs war ursprünglich auf elektronische Musik spezialisiert, hat seine Datenbank aber mittlerweile um zusätzliche Genres erweitert. Discogs wird komplett von seinen Anwendern bestückt; Neuzugänge werden erst nach Prüfung durch ein Moderatoren-Team freigeschaltet. Zu den Vorteilen von Discogs gehören penibel genaue Track-Angaben und oft hochauflösende Cover-Bilder (600 × 600 Pixel). Von Nachteil ist die behäbige Bearbeitung durch die ehrenamtlichen Moderatoren. Discogs dient primär zur Identifizierung unterschiedlicher Veröffentlichungen – daher führt fast jede Suche zu einer üppigen Auswahl an Releases, aus denen man die eigene CD herauspicken muss. Die CDs eines Sets behandelt Discogs in einem gemeinsamen Eintrag.

Auch die All Music Guide (AMG) betreibt eine eigene CD-Datenbank, deren Zugang allerdings nicht kostenfrei ist. Somit wird er nur von wenigen MP3-Taggern genutzt. AMG ist eindeutig amerikophil: Bei einem mehrfach mit unterschiedlichem Track-Listing veröffentlichten Album gibt der CD-Erkennungsdienst der US-Fassung den Vorzug. Der prominenteste AMG-Kunde ist Microsoft mit dem Windows Media Player. AMG gehört seit 2007 dem Kopierschutzspezialisten Macrovision.

Wie denn jetzt? FreeDB gibt für ein und dieselbe CD fünf unterschiedliche Tag-Sets zurück – hier gezeigt in der Ausgabeform von Exact Audio Copy.

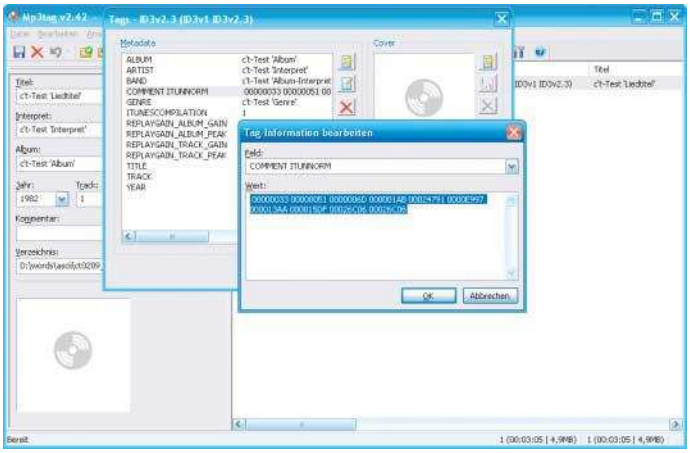
Die grundsätzlichen Metatags für jede MP3-Datei sind Titel, Interpret, Albenname und Track-Nummer. Diese Felder (Frames) unterstützte bereits die erste Version des ID3-Standards, doch reichen sie nur selten aus.

Alben mit verschiedenen Interpreten stellen für viele MP3-Datenbanken ein Problem dar. Importiert man Sampler in Musikverwaltungsprogramme wie iTunes oder Windows Media Player (WMP), werden sie oft zu Singles zersprengt. Biegt man den Missstand bei iTunes wie auf Seite 143 beschrieben wieder gerade, setzt Apple ein proprietäres Tag in den ID3-Block, das auch von iTunes genutzt wird.

Dem Windows Media Player bringt der Album Art Fixer von AV Soft wieder Ordnung in die Sammlung. Album Art Fixer untersucht die Medienbibliothek auf Alben ohne CD-Cover sowie in Einzeltitel zerstückte Zusammenstellungen. In der Standardeinstellung skaliert der Fixer alle Bilder auf 200 × 200 Pixel herunter – bei aktuellen mobilen Playern mit hochauflösenden Displays nicht mehr ganz zeitgemäß. Er bietet die Option, die Skalierung abzuschalten, leider aber keine Auswahl anderer Zieldimensionen. Die Anweisung „Extras/Änderungen an Medieninformationen übernehmen“ im WMP aktualisiert die interne Datenbank.

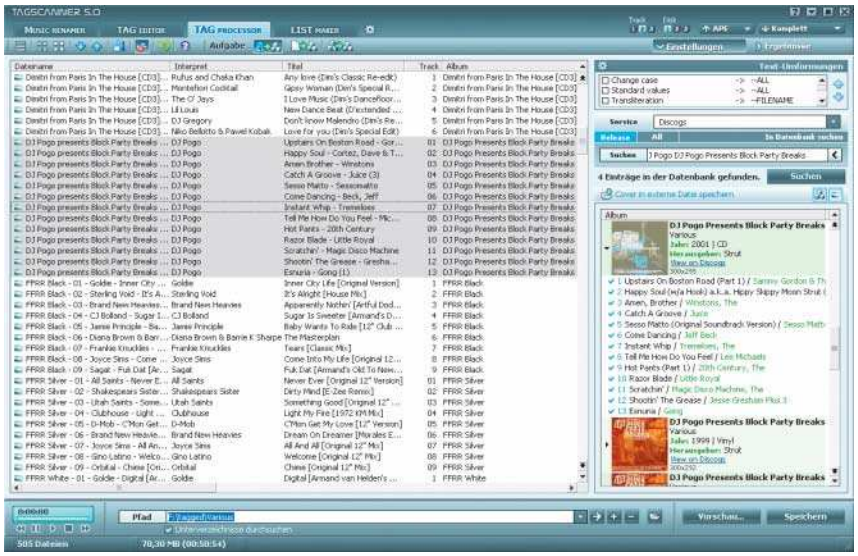
Grundsätzlich lassen sich Sampler mit jedem MP3-Tagger zusammenführen, der den TPE2-Frame von ID3v2 unterstützt. ID3-Editoren bezeichnen diesen Frame entweder als „Band“, „Album Artist“ oder „CD Artist“. Steht hier ein gemeinsamer Wert, interpretieren die meisten Katalogisierungsprogramme die Titel als Teil eines Ganzen.

Es empfiehlt sich, für die gesamte Musiksammlung eine einheitliche Bezeichnung zu wählen. Sonst stehen im Künstlerverzeichnis der Sammlung später einige Zusammenstellungen unter „Various“, andere aber unter



Mp3tag zeigt auch alle proprietären Metatags von iTunes an.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.



Die Oberfläche von Tagscanner hält sich an keinerlei Konventionen, da- für gefällt die halbautomatische Tag-Verarbeitung.

„Soundtrack“ oder „Diverse Interpreten“. International hat sich „Various Artists“ eingebürgert.

Man sollte dem Windows Media Player grundsätzlich nicht erlauben, Sampler selbst zu vertaggen. Die Software schreibt dann nämlich „Various Artists“ in das TPE1-Feld, das die Spezifikation für den Interpreten des aktuellen Tracks vorsieht – in ID3-Editoren meist als „Artist“ bezeichnet.

Bei dieser Gelegenheit sei angemerkt, dass kaum ein ID3-Editor die von der Spezifikation vorgesehenen Frames 1:1 an den Anwender durchreicht. Das wäre auch nicht sinnvoll, da die internen Bezeichnungen allesamt alphanumerische vierstellige Zeichenfolgen sind, in die man sich erst einlernen müsste. So steht etwa TALB für Album, TDAT fürs Datum der Aufnahme, USLT für ins Tag eingebetteten Liedtext, TCON für das Genre und TCOM für den Komponisten.

Derzeit gibt es drei aktuelle ID3-Spezifikationen: Im Urformat ID3v1 dürfen Frame-Werte maximal 30 Zeichen lang sein – das ist insbesondere beim Track-Titel oft zu knapp, selbst wenn es kein Ungetüm wie „Gravity (Hybrid’s Love From Llanfairpwgwyngllgogerychwrndrobwllllantysiliogogogoch Remix)“ ist. ID3v2 liegt in zwei Revisionen vor, 2.3 und 2.4. Revision 2.4 verfügt über eine robustere Header-Struktur, unterstützt das modernere Unicode-Format UTF-8 und führt 18 neue Frame-Typen ein. Trotz dieser und anderer sinnvoller Neuerungen ist ID3v2.4 wenig verbreitet. Einige mobile Player können die letzte Tag-Revision überhaupt nicht lesen und zeigen stattdessen entweder die ID31.1-Werte an oder überhaupt keine Metainformationen.

Aufgrund dieser Schwierigkeiten setzen die meisten Tag-Editoren weiterhin auf die Revision 2.3 von 1999, die 74 Felder vorsieht [1]. Welche davon besonders relevant sind, hängt ganz vom Anwender ab. Pop-Konsumenten interessieren sich meist weniger für den Namen des Komponisten als Klassik-Hörer. Wer viele Box-Sets in seiner Sammlung hat, wird das TPOS-Frame liebgewinnen. DJs orientieren sich gern am TBPM-Frame, mit dem sich MP3-Sammlungen nach dem Song-Tempo sortieren lassen.

Der Album Art Fixer sammelt in der Medienbibliothek des Windows Media Player verstreute Einzeltitel wieder zu Alben zusammen und versieht sie mit Cover-Bildern.

Hilfe bei der Bändigung

Die Nutzungsbedingungen von Gracenote legen fest, dass der Lizenznehmer keine weiteren CD-Datenbanken einbinden darf. MP3-Tagger mit CDDB2-Unterstützung bieten somit keine alternativen Datenquellen zur Auswahl. Die meisten ID3-Tagger verwenden daher FreeDB und eventuell zusätzlich ein oder mehrere Amazon-Sites.

Der Markt der MP3-Tagger ist mit unzähligen Free- und Shareware-Produkten gespickt. Viele Programme erfüllen nur Grundbedürfnisse, kosten aber trotzdem einiges an Geld. Die offene ID3-Struktur und deren vergleichsweise einfache Implementierung scheint Entwickler anzuziehen wie Bären der Honig. Leistungsstarke Open-Source-Bibliotheken erleichtern den Zugang weiter.

Im deutschen Sprachraum ist Mp3tag von Florian Heidenreich beliebt, aktuell in Version 2.42. Hinter der schlichten Oberfläche steckt eine umfassende Implementierung aller ID3-Tags. Zudem berücksichtigt Mp3tag auch die herstellerspezifischen Erweiterungen von iTunes und anderen Medien-Verwaltungsprogrammen. Besonders positiv ist hervorzuheben, dass Mp3tag die proprietären iTunes-Tags nicht in ihrer Rohform wiedergibt, sondern mit sinnvollen Bezeichnungen verschlagwortet – die Tabelle auf Seite 149 führt sie in Klammern auf.

Zur ID3-Inspektion ist das spendenfinanzierte Mp3tag genau richtig – etwa, um eine in iTunes gewachsene Sammlung von proprietären Frames zu entbeinen oder nachzusehen, welchen Blödsinn ein amokgelaufener Tagger in die Kommentare gemüllt hat. Es unterstützt auch Text-Transformationen und Funktionen mit regulären Ausdrücken. Die Bedienoberfläche ist etwas spröde und teilweise zu spartanisch. So beschränkt sich etwa die Hauptanzeige auf acht feste Felder, bei denen ausgerechnet der Album Artist fehlt – ihn muss man über das Kontextmenü unter „Erweiterte Tags“ angeben.

ID3-TagIT von Michael Plümper bietet einen ähnlichen Funktionsumfang, sollte aber bildschirmfüllend betrieben werden. Der Autor hat die Entwicklung zwar vor einem Jahr aus Zeitgründen mit Revision 3.3.0 eingestellt, doch erfreut sich die Freeware weiterhin großer Beliebtheit. Das Tool wendet alle Änderungen erst nach ausdrücklicher Bestätigung an. Um Informationen aus einem Tag in ein anderes zu übertragen, kann man die zuständigen Variablen direkt in der Tag-Eingabemaske eingeben. So können beispielsweise Klassik-Hörer fix den Namen des Komponisten (<R>) vor den Track-Titel setzen, um auch unterwegs auf einen Blick zu sehen, wessen Menuett da gerade die Sinne erfreut. In die Bedienung muss man sich allerdings erst einarbeiten – insbesondere die automatische Track-Numerierung hat der Entwickler sehr eigenwillig umgesetzt.

Der TagScanner von Sergey Serkov wirft alle Windows-Konventionen über Bord und strukturiert seinen Funktionsumfang dafür übersichtlich in vier Aufgabenbereiche. Der Sinn einiger Schaltflächen erschließt sich erst über die Tooltips in der Statusleiste am unteren Fensterrand. Seine Sünden gegen die Götter des Interface-Designs macht das Programm durch seinen Funktionsumfang mehr als wett. Ein Häkchen bei „Teil der Zusammenstellung“ setzt das TCMP-Flag für iTunes, „Album Interpret“ sorgt beim WMP für Ruhe.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Herzstück der Software ist der Tag Processor, der sowohl FreeDB und TrackType als auch Discogs sowie alle sechs Amazon-Shops anwählen kann. In der Praxis hat es sich bewährt, erst bei Amazon und Discogs nach Album Art zu suchen und dann zu überprüfen, ob FreeDB/TrackType eventuell zusätzliche Track-Informationen bereitstellt. Die aktuelle Version 5.0 Build 525 patzt zwar mitunter bei Mehrfachselektionen in der Tag-Darstellung, ist aber ansonsten eines der leistungsstärksten Tools seines Genres. Besonders gefällt die Möglichkeit, automatische Umbenennungen vorzunehmen – so wird aus „Feat." stets „feat" und „Dj" wird zu „DJ". Die Möglichkeiten erreichen zwar nicht die Tiefe von Mp3tag, dafür fällt die Einrichtung etwas leichter.

Linux-Anwender können TagScanner über Wine betreiben. Wer Closed Source verabscheut, kann zum Open-Source-Tagger Kid3 greifen. Dessen Version 1.1 ist für diverse Linux-Varianten und Windows verfügbar. Die Möglichkeit zum Herunterladen von CD-Covern muss man hier allerdings über den separat herunterzuladenden Album Cover Art Downloader 1.6.6 nachrüsten. Der Downloader grast eine von vier Amazon-Sites, die US-Webshops von Buy.com und Walmart sowie Yahoo Image Search ab und stellt damit auch für TagScanner-Anwender mitunter eine sinnvolle Ergänzung dar.

Erfolgsrezept

Man kann Wochen und Monate mit der Suche nach der idealen Lösung für alle Tagging-Probleme verbringen. Doch schon der Umfang der Auswahl legt nahe, dass es keine ideale Software zur konsistenten Verschlagwortung einer überlaufenden MP3-Sammlung gibt. Das liegt nicht zuletzt an den Lücken und Inkonsistenzen in den Online-CD-Verzeichnissen. Grundsätzlich viel versprechende Ansätze mit akustischen Fingerabdrücken leiden ihrerseits daran, dass die reine Zahl der erfassten CDs weit hinter dem Fundus einer CDDB zurückbleibt.

Besonders heimtückisch ist es, wenn ein per Fingerprinting arbeitender Suchalgorithmus felsenfest davon überzeugt ist, das richtige Album gefunden zu haben und in seiner Hybris annimmt, dass sich offenbar ein paar falsche Tracks dazwischen geschmuggelt haben – statt anzuerkennen, dass ihm das Album unbekannt ist. Oft richten Auto-Tagger in Sekundenschnelle enorme Metatagschäden an, die sich nur in stundenlanger Handarbeit wieder zurechtpfriemeln lassen.

Letztendlich bleibt also kaum eine andere Wahl, als jedes Album zumindest kurz in einem der oben vorgestellten Tagger zu inspizieren, bevor man es zur weiteren Verarbeitung in eine Medienbibliothek importiert. Eine bewährte Methode besteht darin, Musiksammlungen in drei Ordner zu splitten: einen für Alben von Einzelinterpreten, einen für Zusammenstellungen jeder Art und einen für fertig vertaggtes Material.

Jetzt öffnet man einen der ersten beiden Ordner im Tagging-Programm seiner Wahl und aktiviert die Option, Unterverzeichnisse mit zu durchsuchen. Je nach Umfang der Musiksammlung kann dies länger dauern; möglicherweise lohnt es sich, einzelne Interpreten oder Genres zur Verkürzung der Kaffeepause vorübergehend in einen anderen Verzeichnisbaum zu verlagern. Die Übersichtsansicht legt schnell offen, in welchen Verzeichnissen die falschen Tags liegen und ermöglicht es auch, abweichende Künstlernamen und Genre-Definitionen auf eine gemeinsame Linie zu bringen.

Im nächsten Schritt korrigiert man fehlerhafte Angaben mit den Bordmitteln der Software und ergänzt fehlende Tags über Online-Abfragen. Die Angaben von FreeDB und TrackType.org sind weitgehend identisch. Bei Amazon-Anfragen können sich mehrere Anfragen bei den verschiedenen Sites auszahlen – aus den zuvor ausgeführten Gründen. Discogs-Abfragen dauern länger, liefern dafür aber auch bei eher obskuren Titeln oft noch hochauflösende CD-Cover. Liefert keiner dieser Versuche ein verwertbares Ergebnis, lohnt unter Umständen eine Web-Abfrage in den Datenbanken von Allmusic und Gracenote. Nach abgeschlossener Tagpflege kann man die Umbenennungsfunktion des ID3-Editors verwenden, um die Ergebnisse geordnet in den Hauptordner für den endgültigen Medienkatalog zu verschieben. Diese Option bieten sowohl ID3-TagIT als auch Mp3tag und TagScanner, Letzterer zeigt vorher auch direkt im Programm eine Vorschau der zu erwartenden Ergebnisse.

Wer vor ungezählten Giga-Bytes tagloser MP3s sitzt und schon beim Gedanken daran Gänsehaut bekommt, jedes Album per Hand anfassen zu müssen, der sollte sein Vorhaben langsam portionieren. Es hat sich bewährt, erst die wichtigsten Schäfchen ins Trockene zu bringen, dann nach und nach den Rest zu erschließen. Nach einem Festplatten-Crash von vorn anzufangen dauert in jedem Fall länger. (ghi)

Literatur

[1] ID3 2.3 Spezifikation: http://id3.org/d3v2.3.0

Apfelfütterung

Nicht nur bei den mobilen MP3-Playern führt Apple den Markt an: iTunes ist der wohl insgesamt am meisten benutzte Musik-Manager. Die Software spielt, rippt und versieht Musik mit ID3-Tags. Zur Erkennung von Audio-CDs greift Apple auf die CDDB-Datenbank von Gracenote zurück. Importierte Alben verziert die Software mit Bildern, sofern der Anwender im iTunes-Store angemeldet ist.

Die meisten Mediendaten schreibt iTunes in ID3-Tags nach der Spezifikation 2.3 als 16-bittige Unicode-Zeichen (UCS-2). Zusätzlich setzt die Software mehrere nicht zum Standard konforme Flags; einige sind sogar proprietär. iTunes entlehnt mehrere Feldnamen zum Sortieren aus der 2.4-Spezifikation und schreibt sie in 2.3-Tags (siehe Tabelle). Andere dienen ausschließlich zur Implementierung spezieller Funktionen von iPods und iTunes.

Der Kommentar „iTunNORM" enthält zehn Binärwerte für die iTunes-Normalisierungsfunktion „Sound Check". Setzt man in den Track-Eigenschaften den Wert „Compilation" auf „Ja", fügt iTunes das proprietäre Frame „TCMP" mit dem Wert 1 ein. Die Aktivierung der Option „Unterbrechungsfreies Album" erzeugt zwei Kommentarfelder: „iTunPGAP" wird auf 1 gesetzt; „iTunSMPB" enthält Frame-Angaben zur pausenfreien Wiedergabe.

Über die Programmoberfläche abonnierte Podcasts erhalten bis zu fünf Spezial-Tags, die von der Podcast-Kategorie bis hin zur Ursprungs-URL reichen. Auch diese Tags sind nur für Apples Player relevant. Andere MP3-Tagger reagieren recht unwirsch auf die von iTunes eingestreuten „illegalen" Felder. Einige stürzen ab, andere löschen die ungültigen Tags kommentarlos.

Darüber hinaus speichert iTunes einige Parameter gar nicht in exportierbarer Form – darunter Lautstärke- und Equalizer-Definitionen für Einzeltitel sowie die Track-Bewertungen des Anwenders. Diese Werte verwalten iPod und iTunes ausschließlich in ihren internen Datenbanken.

(Karl-Gerhard Haas/ghi)

ID3 à la iTunes

Frame	Zweck
Tags aus ID3 2.4	
TSOA	Sortieren nach Album
TSOC	Sortieren nach Komponist
TSOP	Sortieren nach Künstler
TSOT	Sortieren nach Titel
Proprietäre Kommentare und Tags	
COMMENT iTunNORM	Binärdaten für Pegel-Normalisierung
COMMENT iTunPGAP	pausenfreie Wiedergabe, 1 oder 0
COMMENT iTunSMPB	Binärdaten für pausenfreie Wiedergabe
TXXX ITUNESMEDIATYPE	Medientyp (ITUNESMEDIATYPE)
TCMP	Compilation-Flag (ITUNESCOMPILATION), 1 oder 0
TSO2	Sortieren nach Album-Künstler (proprietär)
Proprietäre Tags für Podcasts	
PCST	Podcast-Identifizierung (ITUNESPODCAST)
TCAT	Podcast-Kategorie (ITUNESPODCASTCATEGORY)
TDES	Podcast-Beschreibung (ITUNESPODCASTDESC)
TGID	Podcast-ID (ITUNESPODCASTID)
WFED	Podcast-Webadresse (ITUNESPODCASTURL)

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Dr. Volker Zota

Layer-III-Doktor

MP3-Dateien prüfen, reparieren und bearbeiten

Wenn ein Player die Wiedergabe bestimmter MP3s verweigert oder Dateien beim Abspielen mit einem Mal knacksen wie alte Schallplatten, helfen kostenlose Analyse- und Reparaturtools, den Problemen auf den Grund zu gehen.

MP3 ist von Haus aus als fehlertolerantes Bitstromformat konzipiert, sodass kleinere Unstimmigkeiten den MP3-Decoder nicht aus dem Tritt bringen sollten. Dennoch spielt es durchaus eine Rolle, mit welchem Player man seine Dateien abspielt: Der eine MP3-Decoder ist stur standardkonform programmiert und meckert beim kleinsten Problem, andere versuchen alles abzuspielen, was auch nur nach MP3 riecht. So kann es vorkommen, dass man Fehler erst bemerkt, wenn man seine MP3s statt mit dem PC im MP3-Autoradio oder auf einem Streaming-Client abspielen will.

Stolpert ein Player über eine MP3-Datei, die er bisher problemlos abgespielt hat, können kürzlich eingeimpfte fehlerhafte Metadaten dafür verantwortlich sein. Treten bei der Wiedergabe reproduzierbar auf einmal hörbare „Klicks“ auf, dürften einige MPEG-Frames – die kleinsten Einheiten im MP3-Bitstrom – kaputt sein. An diesen Stellen kommt der Decoder aus dem Tritt und fängt sich kurz darauf wieder („Resync“ genannt). Solche Dateien kann man zwar auf Bitstromebene reparieren, hörbare Fehler aber meist nicht beseitigen.

Kopfschmerztablette

Wenn sich ein MP3 mit einem Player problemlos abspielen lässt, bei einem anderen aber eine falsche Spieldauer angezeigt wird oder die Wiedergabe vorzeitig abbricht, handelt es sich meist um eine mit variabler Bitrate (VBR) kodierte Datei. Um die Spieldauer solcher VBR-Dateien berechnen zu können, benötigt der Player die Zahl der MPEG-Frames des Tracks. Normalerweise ist sie inklusive einer Sprungmarkentabelle, die man zum Spulen in der Datei benötigt, in dem nach der gleichnamigen Firma benannten Xing VBR Header gespeichert [1]. Unter anderem verwendet der beliebte MP3-Encoder LAME den Xing-Header zur Kennzeichnung von VBR-MP3s. Den von den MP3-Erfindern des Fraunhofer IIS ersonnenen VBRI-Header trifft man hingegen seltener an.

Gutgläubige Decoder gehen fehlerhaften VBR-Headern blindlings auf den Leim, sodass es zu den genannten Problemen und im schlimmsten Fall sogar zum Absturz der Player-Anwendung kommt. Glücklicherweise kann man MP3-Dateien auch im Nachhinein mit korrekten VBR-Headern impfen. Es gibt zahlreiche Spezialprogramme, die dies tun – in dem Audioplayer foobar2000 ist eine entsprechende Funktion („Fix MP3 Header“) integriert. Wir haben auch mit dem plattformübergreifenden MP3-Validator MP3val gute Erfahrungen gemacht. Er durchsucht ganze MP3-Verzeichnisse nach Unstimmigkeiten – ein Knopfdruck in der für Windows beiliegenden grafischen Bedienoberfläche, schon repariert MP3val in einem Rutsch alle fehlerhaften MP3-Header. Die Originaldatei speichert MP3val als .mp3.bak. Wer dem Programm vertraut, kann es anweisen, die Backup-Dateien automatisch zu löschen: Preferences/Core options/Delete backup files. An gleicher Stelle empfiehlt es sich, „Keep file timestamps“ zu aktivieren, um in den von MP3-Verwaltungsprogrammen üblicherweise geführten Aktualisierungslisten („Zuletzt hinzugefügt“) kein Durcheinander zu stiften.

MP3val schreibt nicht nur VBR-Header, sondern behandelt auch andere Defekte. Diagnostiziert es „Müll“ am Anfang oder Ende einer MP3-Datei, deutet das auf nicht unterstützte oder fehlerhafte Metadaten hin. Die Reparatur besteht in diesem Fall darin, die Daten von MP3val entfernen zu lassen.

Stellt MP3val fest, dass eine Datei laut VBR-Header mehr Frames enthalten sollte, als tatsächlich vorhanden sind, bricht die Wiedergabe nicht etwa vorzeitig ab, weil der VBR-Header falsch ist, sondern es fehlen schlicht Daten – die Datei wurde nicht komplett kopiert/übertragen. In diesem Fall kann auch MP3val den fehlenden Teil freilich nicht herbeizaubern.

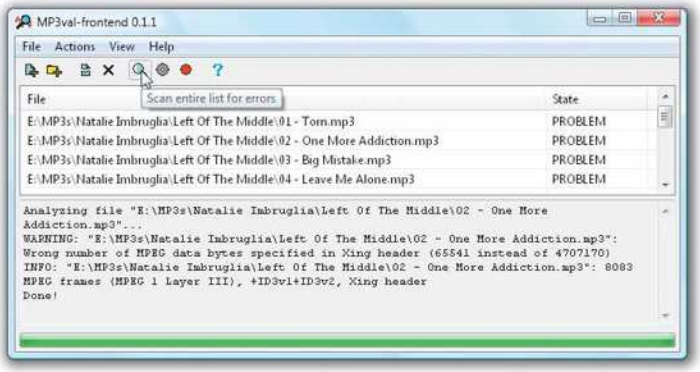
Zudem warnt MP3val, wenn MP3s Frames mehrerer MPEG-Versionen (1, 2, 2.5) und andere als Layer-III-Frames (etwa MP1, MP2) enthalten. Diese Dateien lassen sich nur durch „sauberes“ Neukodieren reparieren. Darüber hinaus weist MP3val auf das Vorhandensein mehrerer APEv2-Tags hin; auch davon lassen sich manche Software-Player verwirren. In einigen Fällen enthalten MPEG-Frames 16-bittige CRCs (Cyclic Redundancy Check) zur Integritätsprüfung. Stimmen diese nicht, wirft MP3val eine Fehlermeldung aus und korrigiert die CRCs auf Wunsch – das stellt zwar die Integrität des Bitstroms wieder her, aber nicht den Inhalt der meist beschädigten MPEG-Frames. Weitere Einsatzszenarien finden sich in der Programmdokumentation [2].

Wer fehlerhafte MP3s aus dem Verkehr und zwecks weiterer Behandlung in einem Quarantäne-Verzeichnis sammeln will, kann dafür unter Windows beispielsweise die Freeware MP3Utility hernehmen.

Verlustfrei umbetten

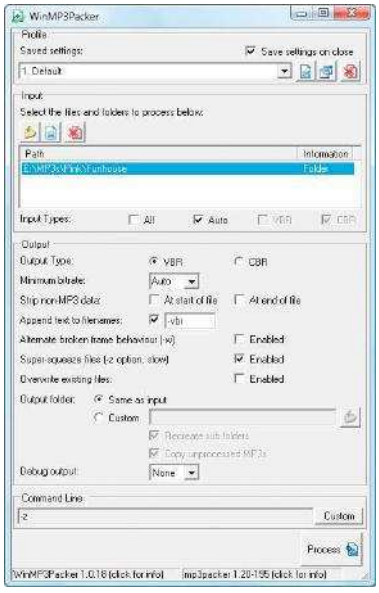
Obwohl der MP3-Standard von Anfang an VBR-Kodierung vorsieht, können vereinzelte Unterhaltungselektronikgeräte auch heute noch nicht (richtig) mit solchen Dateien umgehen – dann hilft auch der Headerfix nix. Um

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.



Das plattformübergreifende MP3val repariert falsche VBR-Header und warnt vor anderen Unstimmigkeiten in MP3-Dateien.

VBR-MP3s auf solcher Hardware abspielen zu können, muss man sie notgedrungen bearbeiten. Statt die betroffenen Dateien neu zu kodieren, kann man den für Windows, Linux und Mac OS X erhältlichen MP3packer bemühen. Er wandelt VBR-Dateien ohne Neukodierung in solche mit konstanter Bitrate um – und umgekehrt. Klingt unglaublich, klappt aber wirklich. MP3packer orientiert sich am größten MPEG-Frame der VBR-Datei und polstert alle kleineren Frames entsprechend mit Padding-Bits auf, um schließlich alle Frames auf gleiche Größe zu bringen. Unter Umständen kann MP3packer das von der MP3-Spezifikation als Sicherheitsreserve für komplexe Kodiersituationen vorgesehene „Bit Reservoir" anzapfen und eine CBR-Bitrate erreichen, die höher als die des größten MPEG-Frames ist.



MP3Packer (hier mit Windows-Bedienoberfläche) kann MP3s mit variabler Bitrate verlustfrei in Dateien mit konstanter Bitrate umwandeln – und umgekehrt.

Nichtsdestotrotz belegen die resultierenden CBR-MP3s mehr Platz als die VBR-Dateien, spielen dafür aber auch auf dem Hardware-Player.

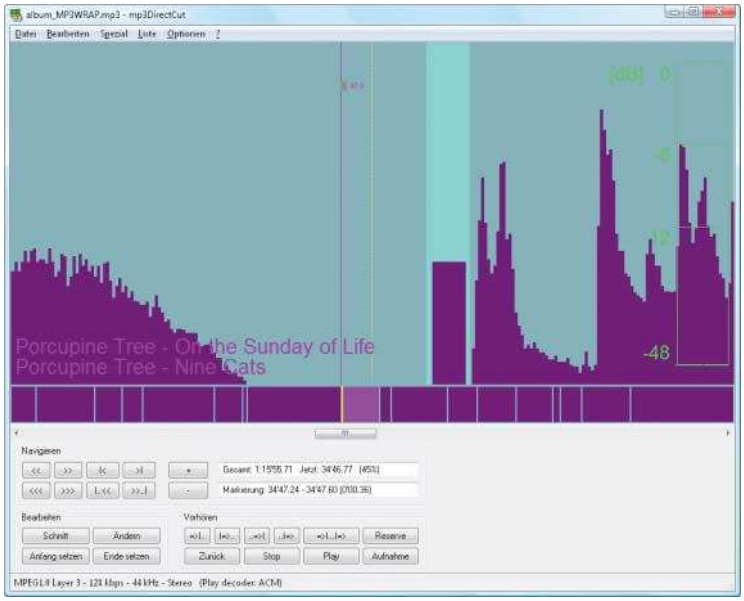
Es gibt aber durchaus auch Player, die mit VBR-Dateien zurechtkommen, aber über Dateien stolpern, in denen stellenweise zu geringe Bitraten vorkommen. Mit dem Parameter -b kann MP3packer die kleinste zu verwendende Bitrate in VBR-Dateien einstellen, was die resultierende Datei freilich größer macht; Details dazu unter [3]. Die Option funktioniert nur auf der Kommandozeile, WinMP3packer unterstützt sie nicht.

Üblicherweise versucht MP3packer „nur", die kleinstmögliche Frame-Größe zu erzielen. Mit dem Parameter -z (im grafischen Windows-Frontend WinMP3packer entsprechend die Option „Super-squeeze files") weist man das Programm an, mit roher Gewalt nach optimalen Parametern für eine möglichst geringe Datenrate zu suchen. Dann dauert die Bearbeitung allerdings fast so lange wie Neukodieren, dafür handelt man sich jedoch keine weiteren Verluste ein. Tatsächlich kann MP3packer aber so auch bei der Konvertierung von CBR nach VBR noch ein paar Bytes sparen – zwischen zwei und zehn Prozent Datenreduktion sind drin. Beispielsweise war das testweise mit 320 kBit/s CBR-kodierte P!nk-Album „Funhouse" nach der VBR-Umwandlung mit MP3packer sieben Prozent schlanker.

Mit Ausnahme von Tags am Anfang (ID3v2.x) und Ende (z. B. ID3v1.1) einer Datei löscht MP3packer alle zwischen MPEG-Frames vorhandenen Fremddaten und behebt somit auch den einen oder anderen Sync-Fehler.

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.



MP3DirectCut schneidet MP3-Dateien ohne Neukodierung.

CRCs schreibt das Tool nicht, verwirft also bei der Umverpackung von MP3s etwaig in den Originaldateien vorhandene Checksummen.

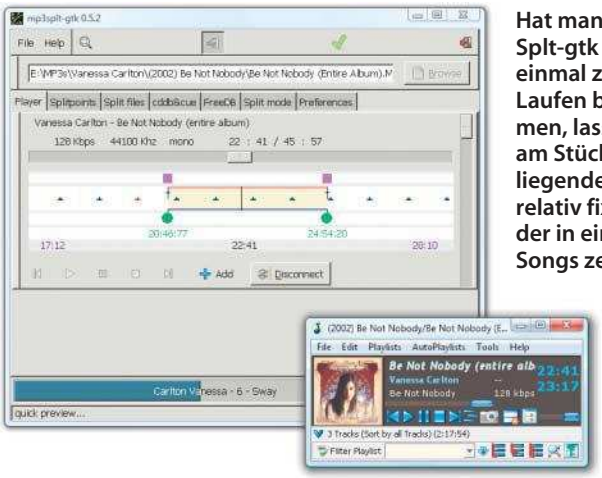
MP3-Skalpelle

Wie eingangs erwähnt, lassen sich kaputte Frames in der Regel nicht reparieren: Man kann zwar den Bitstrom flicken, muss aber mit „Knacksern" leben oder diese herausschneiden. In der Regel wird man solche Dateien neu von CD grabben. Lässt sich ein seltenes MP3-Schätzchen jedoch nicht wiederbeschaffen, bleibt der Griff zum digitalen Messer. Das Windows-Programm der Wahl hierfür heißt MP3DirectCut. Es ähnelt einem herkömmlichen Audio-Editor, arbeitet aber direkt auf MPEG-Frames, sodass man um eine Neukodierung herumkommt. Wo Audiobearbeitungen den Amplitudenverlauf von PCM-Daten einblenden, zeigt MP3DirectCut die Pegel der MPEG-Frames an. Das Programm entfernt mit wenigen Klicks Teile aus dem MP3, normalisiert es oder fügt einfache Blenden ohne Neukodierung ein; bei Dateien mit CRC-geschützten Frames klappt Letzteres zunächst nicht, hier hilft ein vorheriger Durchgang mit MP3packer.

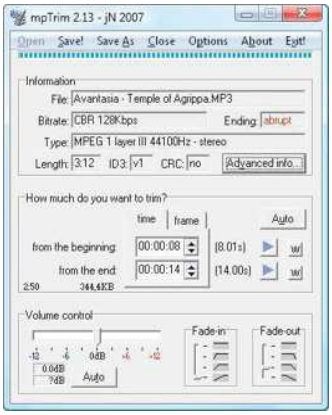
Mit der Funktion „Spezial/Pausen suchen" zerlegt MP3DirectCut lange MP3-Dateien in einzelne Tracks. Hier muss man mitunter experimentieren, damit das Programm leise Songpassagen nicht versehentlich als Pause wertet. Zum Aufteilen kompletter Alben kann man mittels „Spezial/Cue-Sheet über aktuelle Audiodatei laden" das Inhaltsverzeichnis einer Audio-CD über die MP3-Daten legen und die Datei anhand der enthaltenen Schnittpunkte zersägen. Passende Cue-Sheets finden sich etwa beim Online-Service Cuesheet Heaven (www.regeert.nl/cuesheet). Alternativ lädt man die zur CD passenden Daten im CDDB-Format von der CD-Datenbank FreeDB herunter und wandelt sie online bei freedb2cue (http://leho.kraav.com/freedb2cue) oder mit der Windows-Freeware CueMaster in ein Cue-Sheet um. Oft liegen die Schnittpunkte ein wenig daneben; dann greift man den pinken Schnittbalken mit gedrückter rechter Maustaste und schiebt ihn flugs an die richtige Stelle. Die einzelnen Tracks bannt „Datei/Geteilt speichern" auf die Platte – falls das Cue-Sheet die Tracktitel enthalten hat, sogar mit richtigen Dateinamen und ID3-Tags.

Auch für Linux und Mac OS X gibt es das auf das Aufteilen von MP3s und Ogg-Vorbis-Dateien spezialisierte MP3Splt. Das Programm lässt sich vollständig per Kommandozeile steuern [4], bequemer arbeitet es sich unter Windows und Linux allerdings mit der grafischen Variante MP3Splt-gtk; für Mac OS X gibt es mit AlbumExtractorX nur eine funktional eingeschränkte Bedienoberfläche. MP3Splt zerlegt mit AlbumWrap oder dessen freier Alternative MP3Wrap zu einer MP3-Datei geschnürte Tracks automatisch in einzelne Dateien.

MP3Splt kann direkt CDDB-Daten von FreeDB besorgen und sie als Schnittlisten verwenden (funktioniert nicht hinter Proxies). Ein Klick auf „Add Split-Points" übernimmt die zugehörigen Schnittpunkte. Aktiviert man unter „Preferences/Split/Auto-Adjust Mode", versucht MP3Splt die Schnittpunkte mit Hilfe einer „Silence Detection" automatisch an die optimale Stelle zu schieben. Klappt das nicht, kann man sie durch Anfassen und Verschieben der angezeigten „grünen Bälle" im „Player"-Reiter nachjustieren (siehe Bild). Dies funktioniert jedoch nur, wenn man MP3Splt-gtk einen Audioplayer an die Hand gibt, namentlich den plattformübergreifenden SnackAmp 3.1.3 Beta. MP3Splt-gtk kommuniziert mit dem Player via TCP. Daher muss man in SnackAmps Einstellungen unter Tools/Preferences/Miscellaneous das Socket Interface auf dem voreingestellten Port aktivieren. Mit einem Druck auf den in MP3Splt-gtks Menüleiste verankerten „Connect"-Knopf übernimmt man die Steuerung von SnackAmp. Soll MP3Splt-gtk den SnackAmp beim Klick auf „Connect" automatisch starten, muss man notgedrungen alle SnackAmp-Dateien in das Installationsverzeichnis von MP3Splt-gtk kopieren.



Hat man MP3Splt-gtk erst einmal zum Laufen bekommen, lassen sich am Stück vorliegende Alben relativ fix wieder in einzelne Songs zerlegen.



Mit mpTrim beschneidet man fix mal ein MP3 und versieht es mit Fade In/Out.

Freilich kann man MP3Splts „Silence Detection" verwenden, um große MP3-Dateien automatisch in einzelne Lieder aufzutrennen.

Für schnelle Korrekturen an MP3s eignet sich unter Windows auch das kostenlose mpTrim. Es beschneidet Anfang und Ende von MP3-Dateien, blendet MP3s ein und aus, kann die Lautstärke anpassen und entfernt digitale Stille. Das klappt bei VBR-Dateien nur, wenn diese korrekte Seek-Informationen enthalten – von mpTrim mit „VBR+" gekennzeichnet. Die Freeware-Version verarbeitet nur sieben Minuten lange Dateien; das dürfte für viele Songs durchaus reichen. Die kostenpflichtigen PE/Pro-Versionen korrigieren darüber hinaus fehlerhafte VBR-Header und CRCs und arbeiten im Stapelverarbeitungsmodus. (vza)

Literatur

[1] MP3-Header im Detail: www.codeproject.com/KB/audio-video/mpegaudioinfo.aspx
[2] MP3val-Dokumentation: http://mp3val.sourceforge.net/docs/manual.html
[3] Dokumentation von MP3packer: http://omion.dyndns.org/mp3packer/mp3packer.html
[4] Kommandozeilenparameter von MP3Splt: http://mp3splt.sf.net/mp3splt_page/documentation/man.html

Soft-Link 0902150 c't

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Sven Hansen

Grabben lassen

MP3s vom CD-Digitalisierungsdienst

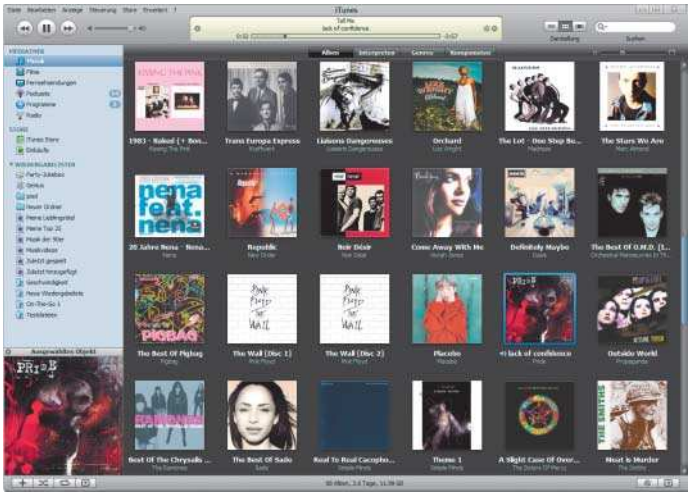
Die eigene CD-Sammlung perfekt zu digitalisieren kostet viel Zeit und Mühe. Wer den Aufwand scheut, kann seine Kollektion stattdessen von einem externen Dienstleister archivieren lassen.

Der Digitalisierungsdienst Slimtunes überführt seit Anfang 2005 CD-Kollektionen ins MP3-Zeitalter. Man schickt einfach die Original-CDs ein und erhält diese – glaubt man den Werbeversprechungen – ein paar Tage später mit der fertig zusammengestellten Sammlung wahlweise auf einem iPod, auf Festplatte oder auf DVD wieder zurück. Das Anfertigen der digitalen Kopie ist aus rechtlichen Gründen kostenlos, da das Urheberrecht das kommerzielle Erstellen von Privatkopien untersagt. Slimtunes stellt vielmehr das Anlegen des Archivs durch Beifügung von Dateinamen und Metainformationen in Rechnung.

Wir wollten es genau wissen und ließen unsere Testkundin Ira O. am 5. Dezember einen Koffer mit 100 Audio-CDs auf die Reise schicken. Darunter einige Mainstream-Titel, aber auch seltene Bootlegs, ein paar kopiergeschützte CDs und ein ehemaliges Geburtstagsgeschenk der günstigen Art – eine schlecht gefälschte „Selbstgebrannte“ von Placebo. Slimtunes bietet auf dem Auftragsformular das Grabben in MP3, AAC, WAV oder Ogg Vorbis mit verschiedenen Bitraten an. Wir wollten unsere Musik als MP3 mit 320 kBit/s und entschieden uns für die Auslieferung auf DVD – Gesamtpreis 150 Euro zuzüglich Versand. Wichtige Rahmenbedingung: Unsere Testkundin hatte es vor Weihnachten besonders eilig.

Allein das Verschicken der CD-Sammlung kostete zunächst Überwindung, schließlich ist nicht jede Silberscheibe so leicht wiederzubeschaffen wie ABBAs „Gold“. Unsere 100 Discs gingen daher per Kurier nach 93449 Waldmünchen auf die Reise, was die entstehende Gesamtrechnung empfindlich erhöhte. Am Montag traf das Paket wohlbehalten bei Slimtunes ein, bereits am Dienstag stellte ein Mitarbeiter ein gegrabbtes Beispielalbum als Download-Link per Mail zur Verfügung. Gleichzeitig erhielten wir die Information, dass bei 18 Alben keine Cover-Bilder abrufbar waren, verbunden mit dem Angebot, die Cover für zwei Euro je Album einzuscannen. Am Freitag der gleichen Woche traf unsere CD-Sammlung zusammen mit drei DVDs mit MP3-Dateien wohlbehalten in Hannover ein.

Beim Einlesen mit iTunes und Windows Media Player ohne Internet-Verbindung zeigt sich sofort, dass zumindest alle Metainformationen vorhanden sind: Kein Album-Bild fehlt, alle Titel und Alben tauchen wohl sortiert auf. Bis auf wenige Ausreißer sind auch alle CD-Sampler korrekt gruppiert. Die nachgescannten Cover sind mit etwa 600 × 600 Bildpunkten in guter Qualität eingebunden. Jeder Titel enthält einen kombinierten ID3v1/ID3v2.3-Tag. Ein genauer Blick auf die Informationen bringt eine Überraschung: Alle 1200 Titel wurden mit iTunes 8.0.2 kodiert.



MP3-Sammlung in Reih und Glied: Die fertig digitalisierten CDs werden mit kompletten Metainformationen und Cover-Bildern angezeigt.

Nachgehakt

Im Gespräch mit Slimtunes-Chef Heinrich Reitmeier wollten wir mehr über die Arbeitsweise des Dienstes erfahren: „Wir arbeiten mit drei verschiedenen Digitalisierungsstrecken unter Mac OS, Linux und Windows“. Beim Grabben verlässt sich Slimtunes nicht auf die Fehlerschutzmechanismen der jeweiligen Software, sondern verwendet eine spezielle Hardware zum bitgenauen Einlesen der Audio-CDs. Treten an dieser Stelle Probleme auf, bietet Slimtunes den Kunden das Schleifen der fehlerhaften Silberscheiben an, um Einlesefehler durch Kratzer zu minimieren.

Die danach anstehende Wahl der Grabbing-Software richtet sich ausschließlich nach der erwarteten Trefferquote beim Tagging – schließlich ist das nachträgliche Korrigieren oder Einpflegen der korrekten Metainformationen der zeitintensivste Teil des Digitalisierungsprozesses.

Unser Auftrag landete wegen seines geringen Volumens und der von Slimtunes eher als Mainstream eingestuften Musikauswahl auf der Windows-Maschine, auf der iTunes zum Grabben genutzt wird. „Bei solchen Sammlungen hat iTunes mit der dahinterliegenden Gracenote-Datenbank die höchste Trefferquote bei der CD-Erkennung“. Bei umfangreicheren Sammlungen mit selteneren Titeln setzt das Unternehmen hingegen auf die FreeDB-Informationen von Exact Audio Copy, da sich hier auch Metainformationen zu weniger bekannten CDs finden. Nach der automatischen Erkennung werden die Metainformationen von einem Mitarbeiter überprüft: „Wir gruppieren Einzeltitel von Samplern, Mehrfach-CDs von Hörspielen oder Opern und weisen Künstlern innerhalb einer Sammlung ein einheitliches Genre zu“, sagt Reitmeier. Zumindest letzteres ist bei unserer Sammlung nicht geschehen: Unsere Depeche-Mode-Titel waren je nach Album mit drei verschiedenen Genre-Labels versehen.

Auf ausdrücklichen Kundenwunsch kodiert Slimtunes die Titel auch in FLAC oder andere Formate. Generell gehe man auf individuelle Wünsche beim Grabben oder Taggen ein und spiele die digitalisierte Musik auf das Endgerät der Wahl: „Das kann außer iPod oder Festplatte auch schon mal ein NAS oder ein kompletter Audio-Server sein“, berichtet Reitmeier.

Das Auslesen von geschützten Audio-CDs ist seit dem Kopierschutz-Rückzieher der Musikindustrie kein Problem. Die meisten Silberscheiben kommen ohne oder mit wirkungslosem Schutz: „Wenn sich eine CD nicht auslesen lässt, müssen wir das jedoch respektieren“. Dass unsere selbst gebrannte CD mit Tintenstrahl-Label digitalisiert wurde, war nach Aussagen von Reitmeier ein Ausrutscher: „Eigentlich ignorieren wir solche Datenträger“.

Fazit

Für unter 200 Euro lieferte Slimtunes eine fast perfekte Digitalversion der CD-Sammlung auf DVD. Um zu Hause das gleiche Ergebnis zu erreichen, hätte man gut und gerne ein Wochenende vor dem heulenden CD-Laufwerk des Rechners verbringen müssen.

Neben CDs digitalisiert der Dienst auch Vinyl-Schallplatten, allerdings muss man dabei schon deutlich tiefer in die Tasche greifen. Bei einem Preis von 1600 Euro für die Umwandlung von 100 Schallplatten sollte man zumindest zuvor nachschauen, ob es die fraglichen Titel nicht bereits in einem MP3-Shop zu kaufen gibt. (sha) c't

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

HOTLINE **Sie erreichen uns per E-Mail über unsere Webseite ctmagazin.de/faq, per Telefon 05 11/53 52-333 werktags 13–14 Uhr, per Brief (Anschrift auf S. 12) oder per Fax 05 11/53 52-417.**

Ventilatorenpflege

? Darf man die Lüfter in einem Laptop oder PC ölen?

! Das ist eigentlich nicht vorgesehen: Die (winzigen) Lager der Lüfter sind mit einer „Lebensdauerschmierung“ versehen, bei Sinterlagern sind die Lagerbuchsen ab Werk mit Öl oder Fett getränkt. Um das Lager der Rotorwelle schmieren zu können, müsste man zunächst auch das Flügelrad entfernen. Das dürfte bei den meisten Lüftern, die sehr empfindlich gegen mechanische Beanspruchung sind, zur Zerstörung führen – ohne Spezialwerkzeuge oder feinmechanische Erfahrung dürfte sich der Rotor kaum abziehen und wieder montieren lassen, ohne eines der Lager im Motor zu beschädigen. Falls ein Lüfter defekt ist, etwa nicht mehr seine volle Drehzahl erreicht, sollte man ihn austauschen. Selbstverständlich kann man zuvor versuchen, ob ein vorsichtig zwischen Rotornabe und Motor eingebrachter Tropfen Öl – etwa ein nicht verharzendes Öl aus dem Modellbau-Fachhandel – dem Ventilator noch etwas auf die Sprünge hilft.

Lüfter sind grundsätzlich Verschleißteile. Ihre Lebensdauer ist meistens durch die Lager begrenzt. Im Lauf der Zeit stellen sich winzige Schäden an der Welle, an den Lagerkugeln, Lagerschalen oder dem Sinterkörper ein. Abgeschmirgelte Metallteile und eindringender Staub beschleunigen den Verschleißprozess.

Bei Lüftern gibt es erhebliche Qualitätsunterschiede. Teure Lüfter von namhaften Herstellern wie Delta, Nidec oder Papst gelten als besonders langlebig. Meistens kann man sich die Lüfterqualität bei einem Komplettrechner indes nicht aussuchen. Ventilatoren leben potenziell länger, wenn sie in staubarmer Umgebung laufen und möglichst kühle Luft ansaugen – dann drehen sie, falls sie geregelt werden, häufig langsamer, was die Lager schont. Luftfilter behindern aber den Luftstrom und lassen sich nicht immer nachrüsten. Man sollte Rechner auch ab und zu von Staub reinigen, muss die Lüfter aber extrem vorsichtig behandeln und die Rotoren kleiner Lüfter möglichst nicht anfassen oder mit Werkzeugen berühren – schon leichte Schläge können die winzige Welle oder die Lager beschädigen. (ciw)

iTunes-Bibliothek automatisch aktualisieren

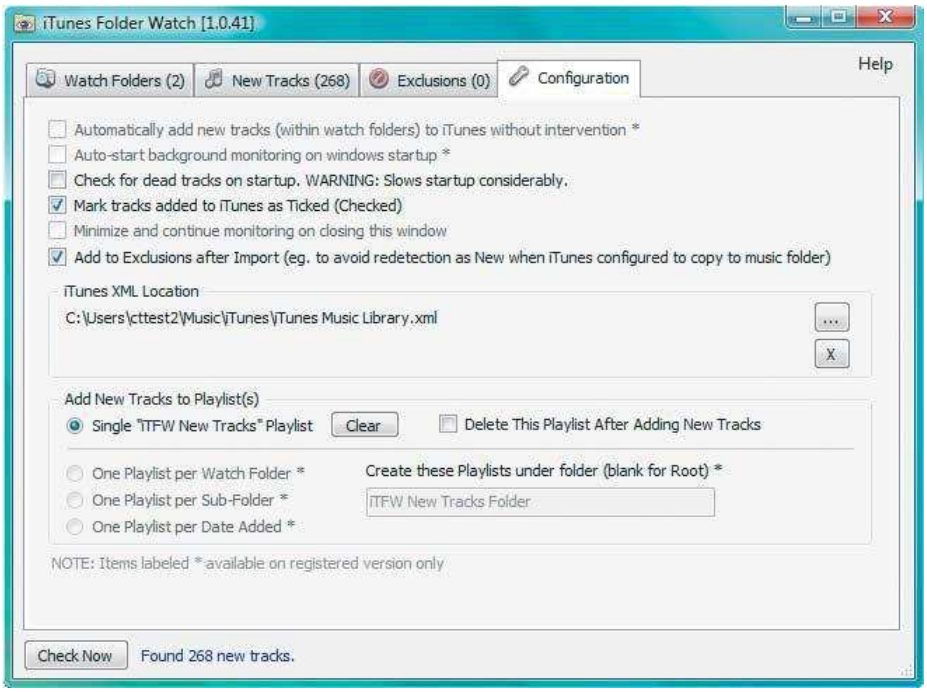
? Wenn ich mit dem Windows Explorer Dateien in das „iTunes Music“-Verzeichnis kopiere, tauchen die Dateien in iTunes erst auf, wenn ich die Mediathek neu anlege. Gibt es wirklich keine Funktion, um die iTunes-Mediathek automatisch zu aktualisieren?

! Tatsächlich kann man in iTunes lediglich manuell Bibliotheken zusammenlegen oder die Mediathek komplett initialisieren. Mit der Freeware iTunes Library Updater (iTLU, benötigt .NET) klappt es unter Windows auch bequemer. In der grafischen Bedienoberfläche definiert man unter Locations das in die Aktualisierung miteinzubeziehende Verzeichnis und fügt es mit Add der Verzeichnisliste hinzu. Dies wiederholt man für alle gewünschten Verzeichnisse. Unterverzeichnisse durchsucht iTLU nur mit, wenn man „Search in Subdirectories“ aktiviert. Die Option „Clean orphaned files“ sorgt dafür, dass iTLU Verweise auf nicht mehr vorhandene Stücke aus der iTunes-Mediathek entfernt. Soll iTLU automatisch arbeiten, kann man die Kommandozeilenversion periodisch vom Task Scheduler aufrufen lassen.

Gänzlich ohne weitere Interaktion erledigt dies die Shareware iTunes Folder Watch for Windows (7,50 Euro, benötigt .NET) im Hintergrund. Wie bei iTLU gibt man einmalig die zu überwachenden Verzeichnisse an; auf Wunsch legt iTunes Folder Watch auch Playlisten mit den jeweils neu hinzugekommenen Tracks an – wahlweise pro überwachtem Verzeichnis, je Unterverzeichnis oder mit Datum.

Unter Mac OS X kann man die iTunes-Mediathek beispielsweise dank eines Automator-Skripts (alle Downloads siehe Soft-Link) mit einem Klick auf den aktuellen Stand bringen. (vza)

Soft-Link 0902156



Mit „iTunes Library Update“ oder „iTunes Folder Watch“ können Windows-Nutzer ihrem iTunes (halb)automatisch neue Inhalte unterschieben.

Bei Start Checkdisk

? Die an sich sinnvolle Funktion von Windows XP, nach einem Systemabsturz alle Laufwerke mit Checkdisk zu überprüfen, sorgt bei meinem Rechner mit mehreren Festplatten und zahlreichen Partitionen für unnötige Wartezeit. Checkdisk bietet nämlich keine Möglichkeit, die zehnsekündige Zwangspause vor dem Start jeder Überprüfung zu verkürzen. Auf den Check würde ich nur ungern verzichten und stattdessen lieber das Warten abschalten.

! Sie haben Recht, es ist nicht empfehlenswert, die Konsistenzprüfung durch Checkdisk komplett abzuschalten. Mit einem Registry-Schlüssel können Sie aber die Wartezeit vor dem Scan verkürzen. Unter

HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Control\Session Manager

finden Sie einen Eintrag namens AutoChkTimeOut vom Typ REG_DWORD. Sein Wert gibt die Checkdisk-Wartezeit in Sekunden an. Ändern Sie den Wert von 10 auf beispielsweise 2, verkürzt sich die Wartezeit um 80 Prozent. Bei einem Wert von 0 startet Checkdisk sofort mit der Arbeit. Falls der Eintrag nicht existiert, dürfen Sie ihn einfach selbst anlegen. (spo)

Zwei Bildschirme am Mac

? Zu Hause möchte ich mein MacBook mit einem externen Monitor nutzen. Die Fenster neu gestarteter Programme sollen auf der großen Anzeige erscheinen, auf dem MacBook-Display möchte ich E-Mail- und Chat-Programm platzieren. Allerdings mel-

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Die Position des Menüzeilensymbols legt fest, welchen Bildschirm Mac OS X als Hauptmonitor betrachtet.

det sich der externe Bildschirm stets als sekundärer Monitor an und ich muss neue Fenster immer vom internen Display dorthin ziehen. Wie kann man das ändern?

Welchen Monitor Mac OS X als den primären Monitor verwendet, bestimmen Sie unter Mac OS X in den Systemeinstellungen im Bereich „Monitore“. Indem Sie die Menüzeile in der verkleinerten Darstellung mit der Maus per Drag & Drop verschieben, machen Sie einen Monitor zum primären. In dem Kontrollfeld können Sie auch die Anordnung der Monitore ändern. (spo)

USB-Stick wird nicht erkannt

Mein Windows-PC erkennt keine USB-Sticks, die an anderen Rechnern problemlos funktionieren. Wenn man sie einsteckt, meckert das System „USB-Gerät wurde nicht erkannt“. USB-Drucker und -Maus funktionieren aber beispielsweise. Was tun?

Solche Probleme kommen mit USB-Geräten immer wieder vor und leider gibt es dafür mehrere mögliche Ursachen. Wenn Sie bereits unterschiedliche USB-Ports ausprobiert haben und auch – etwa mit einem Test unter einem von CD oder DVD startenden Live-Linux – sicherstellen können, dass die USB-Ports sowie die USB-Geräte grundsätzlich funktionieren, dann können Probleme mit den Windows-Treibern vorliegen.

Sie sollten per Windows-Update alle aktuellen Patches einspielen, vielleicht behebt einer davon den Fehler. Wenn nicht, dann kann es sein, dass Windows für Geräte der Funktionsklasse „Massenspeicher“ einen falschen Treiber verwenden will. Den haben Sie (oder der PC-Hersteller) möglicherweise zu einem früheren Zeitpunkt für ein anderes USB-Gerät installiert. Windows merkt sich die USB-Identifikationsnummern aller jemals angeschlossen Geräte, also die USB Vendor ID (Identifikation des Herstellers), die DeviceID (Gerät) und den Class Code – beispielsweise eben für die Klasse der Massenspeichergeräte (USB Mass Storage Device). Wenn ein Gerät mit bereits bekannter ID angeschlossen wird, verwendet Windows automatisch den zuletzt dafür genutzten Treiber.

Sie können versuchen, via Geräte-Manager dem angeschlossenen USB-Speicherstift über den Befehl „Treibersoftware aktualisieren“ einen Windows-Standardtreiber aufzuzwingen, etwa den für ein „Laufwerk“. Funktioniert das nicht, dann sollten Sie den USB-Stick abziehen und den Gerätemanager nach dem Setzen einer speziellen Umgebungsvariable über die Kommandozeile (CMD.exe, unter Vista als Administrator ausführen) aufrufen:

```
set devmgr_show_nonpresent_devices=1
devmgmt.msc
```

Dann müssen Sie im Menü des Geräte-Managers (unter Ansicht) noch die „ausgeblendeten Geräte“ anzeigen lassen. Nun können Sie Geräte löschen (deinstallieren), die Ihnen unbekannt vorkommen, etwa zurzeit nicht angeschlossene „tragbare Geräte“. Doch Vorsicht, wenn man hier die falschen Geräte löscht, funktioniert möglicherweise die ganze Installation nicht mehr!

Falls auch dieser Trick nicht hilft, soll angeblich (wir konnten das bisher nicht nachvollziehen) das Löschen des sogenannten INF-Cache Abhilfe bringen. Dazu muss man unter XP im Windows-Installationsverzeichnis (meistens C:\Windows) im manchmal versteckten Ordner INF die Datei INFCache.1 löschen. Laut Microsoft-Supportdatenbank (Artikel Nr. 940199) gibt es unter Vista ein anders gelagertes Problem mit der INFCache.1-Datei, das aber mit dem Service Pack 1 behoben worden sein soll. (ciw)

Währung statt Aktien

Ein Bekannter hat mir erzählt, dass ich mit dem Aktien-Programm des iPhone

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Das Programm „Aktien“ des iPhone kann auch den Kursverlauf von Währungen darstellen.

Anzeige

auch den Kurs von Währungen im Auge behalten kann. Ich weiß jedoch nicht, was ich für eine Kennung eingeben muss, etwa um den Dollar-Kurs in Euro zu erhalten. Haben Sie einen Tipp?

Das Aktien-Programm nutzt die Dienste von Yahoo und akzeptiert dieselben Kennungen wie dessen Währungsrechner. So erhält man den aktuellen Dollarkurs in Euro, wenn man als Kennung „USDEUR=X“ in der iPhone-Software eingibt, den Kurs für ein britisches Pfund in US-Dollar ermittelt „GBPUSD=X“.

Unter http://finance.yahoo.com/currency kann man zum Ermitteln weiterer Kennungen einfach eine Umrechnung aus den beiden Popup-Menüs auswählen und das zugehörige Kürzel der Ergebnisliste entnehmen. (adb)

Friedliche Koexistenz

Normalerweise kommen sich Mac OS X und ein mit Apples „Boot Camp“ parallel installiertes Windows nicht ins Gehege. Es kommt aber immer wieder vor, dass Windows nicht starten will, wenn eine PC-Software sich an dem MBR (Master Boot Record) der Platte zu schaffen gemacht hat. Dieser MBR wird von Mac OS X parallel gepflegt (eigentlich nutzt das Apple-System GPT), aber nur in eine Richtung. Wird der MBR verändert, wirkt sich das nicht auf die GPT aus und in der Regel fällt der Windows-Start dann auf die Nase. In solch einem Fall kann man beispielsweise mit dem kostenlosen rEFIt wieder geordnete Verhältnisse herstellen (Download siehe Soft-Link).

Die Software ist ein EFI-Programm (Extensible Firmware Interface), das beim Rechnerstart aktiviert werden kann. Sie lässt sich auf dem Mac-Systemlaufwerk, aber auch auf einem beliebigen anderen Drive installieren, sogar auf einem USB-Stick. Man kopiert einfach das Verzeichnis efi aus dem Paket an die gewünschte Stelle und komplettiert im Terminal mit den zwei Zeilen

```
cd <pfadvorsatz>/efi/refit
./enable.sh
```

die Installation. <pfadvorsatz> ersetzt man so, dass der Pfad korrekt ist, etwa mit /Library oder /Volumes/USBStick.

Ruft man beim Rechnerstart durch Gedrückthalten der Alt-Taste das Boot-Menü auf, erscheint dort auch das rEFIt-Symbol. Doppelgeklickt führt es ins rEFIt-Menü. Über dessen Eintrag „Start Partitioning Tool“ (zweites Icon von links in der unteren Symbolreihe) weist man die Software an, die GPT-MBR-Zusammenhänge zu überprüfen. Entweder das Tool meldet, dass alles in Ordnung ist, oder es bietet an, einen neuen MBR anhand der GPT-Daten zu generieren und auf die Platte zu schreiben. (adb)

Soft-Link 0902156

Full HD versus 4:3

In der Tabelle des Artikels „Hollywood sparsam“ (c’t 26/08, S. 136) habe ich gesehen, dass bei manchen Full-HD-Projektoren die Interpolation nicht abschaltbar ist. Bedeutet das, dass solche Geräte auch Bilder im Seitenverhältnis 4:3 auf 16:9 skalieren und so verzerren?

Nein. Sie stellen einen Projektor im Betriebssystem wie einen Monitor ein, also mit der „echten“ Auflösung des Geräts. Bei den Full-HD-Beamern sind das 1920 × 1080 Pixel. Wenn sie nun per Software eine Fotoshow starten (zum Beispiel mit IrfanView oder XnView), passt die Software die Fotos automatisch an die Bildschirm- respektive Beamerauflösung an. Je nach Einstellung werden die Bilder dann auf die gesamte Fläche skaliert (was natürlich scheußlich aussieht) oder fehlende Bereiche mit schwarzer Farbe aufgefüllt (wie es sein soll).

Auch Full-HD-Beamer mit 16:9-Seitenverhältnis eignen sich zur Präsentation von Fotos mit klassischem 4:3-Seitenverhältnis.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Manchmal verhindern Dienste, dass sich ein Mac erfolgreich zur Ruhe legen kann.

Die in der Tabelle im Artikel erwähnte Interpolation ist nur relevant, wenn sie einen Beamer nicht mit seiner nativen Auflösung ansteuern können oder wollen. DVD-Player mit ausschließlich analogem Ausgang bieten beispielsweise nur PAL-Auflösung, außerdem laufen einige Spiele nicht mit 1920 × 1080 Pixeln. (jkj)

Schlafloses MacBook

? Seit einiger Zeit lässt sich mein MacBook nicht mehr in den Ruhezustand versetzen. Weder nach dem Zuklappen des Displays noch nach Aufruf des Menüpunkts „Ruhezustand" aus dem Apfel-Menü schläft es ein. Der Bildschirm wird zwar schwarz, die LED an der Gerätefront zeigt aber nicht das typische Pulsieren des Ruhezustands und der Rechner stürzt ab. Das Rücksetzen des NVRAM und des PowerManagers (SMC) hat nichts gebracht. Woran liegt dieses Verhalten?

! Diese Schlaflosigkeit kann viele Gründe haben. Überprüfen Sie, ob sich beispielsweise in den Startobjekten (Bereich Benutzer der Systemeinstellungen) etwas Unerwünschtes eingenistet hat. Auch Systemdienste stehen häufig im Verdacht, das Einschlafen zu verhindern. Bei einem Testgerät in der Redaktion trat das beschriebene Verhalten auf, wenn Bluetooth-Sharing aktiviert war. (jes)

USB 2.0 ausgebremst

? Warum schaffen selbst schnelle USB-Sticks und -Festplatten nur Transferraten um die 35 MByte/s? Ich dachte, USB 2.0 arbeitet mit 480 MBit/s.

! Tatsächlich beträgt die Brutto-Bitrate im Highspeed-Modus von USB 2.0 480 MBit/s. Allerdings überträgt dieser pro Byte nicht acht, sondern zehn Bit. Diese 8-Bit-10-Bit-Kodierung sorgt dafür, dass für das Taktsignal keine zusätzlichen Leitungen nötig sind. Allerdings bleiben so nur 48 MByte/s als theoretisches Maximum der nutzbaren Datentransferrate übrig.

Aber auch diese reizt das „Mass Storage Device Protocol" nicht voll aus. Laut Jeff Ravencraft vom USB Implementers Forum liegt dies nicht am Highspeed-Modus, sondern an einem Fehler im Mass Storage Protocol. Im Rahmen des kommenden USB 3.0 soll sich das ändern.

Ein Experiment verdeutlicht die Situation: Hängt man an einen USB-Port einen USB-Hub und an diesen einen schnellen USB-Stick oder eine schnelle Platte, so wird man kaum mehr als 36 MByte/s übertragen. Hängt man einen zweiten Massenspeicher an denselben Hub, so transferieren beide jeweils rund 20 MByte/s – zusammen also schon rund 40 MByte/s. Mit einem dritten Gerät steigt die kumulierte Transferrate auf ungefähr 45 MByte/s. Das liegt schon sehr nah am theoretischen Maximum.

Übrigens: Der USB-2.0-Standard enthält auch die älteren Full- (12 MBit/s) und Low-speed-Modi (1,5 MBit/s). Es ist also die Auszeichnung „Highspeed" und nicht „USB 2.0" entscheidend. Für ein USB-2.0-Logo reicht es leider aus, wenn ein Gerät einen der drei Modi unterstützt. Das nutzen manche Firmen aus, um Kunden in die Irre zu führen. (bbe)

Virtual PC tuts doch

? Ich würde gerne Virtual PC von Microsoft zum Testen neuer Software einsetzen. Allerdings läuft der Virtualisierer nicht unter den Home-Versionen von Windows, sondern nur unter den Profi-Varianten. Gibts da nicht einen Kniff, um der Software das „bessere" Windows vorzugaukeln?

! Tricksen ist gar nicht nötig: Entgegen den Angaben von Microsoft läuft Virtual PC 2007 auch ganz prima unter den Home-Versionen von Windows. Sie müssen lediglich bei der Installation die Warnungen ignorieren, dass das Wirtssystem nicht unterstützt werde. (tig)

Soft-Link 0902156

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Nico Jurran

FAQ Tauschbörsen & Co.

Antworten auf die häufigsten Fragen

Rechtliche Folgen

? Ich habe von der Staatsanwaltschaft einen Strafbefehl erhalten, weil ich illegal Kopien von Spielen über Tauschbörsen vertrieben habe. Ich überlege mir, die Strafe zu bezahlen, damit die Sache möglichst schnell ein Ende hat. Kann ich mir dann sicher sein, dass nichts mehr nachkommt?

! Nein. Zwar ist die Angelegenheit aus strafrechtlicher Sicht erledigt, wenn Sie den Strafbefehl akzeptieren. Allerdings können Ihre Handlungen auch noch zivilrechtliche Folgen haben: Durch das illegale Vertreiben der Kopien haben Sie die Urheberrechte der Spieleanbieter verletzt. Diese können nun Schadensersatz für diese Rechtsverletzung von Ihnen verlangen. Nach unserer Erfahrung erreichen die eingeklagten Beträge dabei schnell unangenehme Höhen.

Usenet

? Ein Bekannter hat mir erzählt, dass er Filme und Software nicht mehr über Tauschbörsen herunterlädt, sondern aus Newsgroups, weil er dadurch sicher vor Ärger sei. Ich habe mich auf mehreren Newsservern umgeschaut, aber weder Filme noch MP3-Dateien gefunden.

! Tatsächlich haben mittlerweile die meisten Provider den Zugriff auf Newsgroups gesperrt, über die urheberrechtlich geschützte oder in sonstiger Weise rechtlich heikle Inhalte verbreitet werden. In diese Bresche springen (trotz deutschsprachiger Homepages meist im Ausland beheimatete) Unternehmen, die gegen Bezahlung einen unbeschränkten Zugang auf das Usenet bieten – nicht selten mit eindeutiger Werbung für Filme, Spiele, MP3s und Erotikinhalte. Die Zahlungen an die Zugangsanbieter dürfen natürlich nicht mit Lizenzgebühren verwechselt werden; der Download urheberrechtlich geschützter Dateien ist auch aus dieser Quelle unrechtmäßig.

Praktisch jeder Anbieter solcher „unzensierter" Usenet-Zugänge versichert, keine Nutzungsprotokolle anzufertigen, aus denen sich später erkennen ließe, welche Datei von welchem Nutzer heruntergeladen worden sei. Es liegt an Ihnen, ob Sie dieser Aussage Glauben schenken – wirklich kontrollieren können Sie die Angaben nicht. Sicher ist jedoch, dass Sie in der Regel Ihre persönlichen Daten preisgeben müssen, wenn Sie sich bei einem solchen Dienst anmelden wollen. Wir haben uns in c't 18/07 ab Seite 80 ausführlich mit diesem Thema beschäftigt.

Rechtliche Qualität

? Ich habe in einem Filesharing-Forum gelesen, dass es „weniger illegal" sei, wenn ich urheberrechtlich geschützte Daten über einen One-Click-Hoster wie Rapidshare oder aus Newsgroups herunterlade als über eMule oder BitTorrent. Das verstehe ich nicht.

! Der von Ihnen zitierte Forumsbeitrag bezieht sich auf die Problematik, dass Sie beim Download über Peer-to-Peer-Netzwerke gewöhnlich nicht verhindern können, dass sich andere Anwender an den bereits von Ihnen heruntergeladenen Teilen bedienen. Damit verbreiten Sie das urheberrechtlich geschützte Material auch gleich, was nach deutschem Recht eine Straftat darstellt.

Bei einem One-Click-Hoster oder der Nutzung von Newsgroups liegt der Fall anders: Hier lädt der Anwender „nur" die betreffende Datei herunter, ohne sie dabei auch selbst gleich wieder anzubieten. Das Herunterladen urheberrechtlich geschützter Dateien stellt nach dem geltenden deutschen Recht jedoch keine Straftat dar. Ermittlungen von Behörden, die erweiterte Auskunftsbefugnisse gegenüber den Providern hätten, scheinen deshalb ebenso nahezu ausgeschlossen. Rechtlich ist man aber dennoch nicht völlig aus dem Schneider, da man sich auch schadensersatzpflichtig macht, wenn man heruntergeladene Dateien nicht weiterverbreitet.

Ausländische TV-Serien

? Ich verstehe nicht, warum es verboten sein soll, ausländische Fernsehserien aus dem Internet herunterzuladen, wenn diese noch gar nicht im deutschen Fernsehen laufen. Schließlich schädige ich damit doch kein deutsches Unternehmen. Wer soll mich da verklagen?

! Diese Argumentation hören wir recht häufig, sie enthält jedoch gleich mehrere Denkfehler. So dürfte jedem klar sein, dass auch ausländische Fernsehserien urheberrechtlich geschützt sind. Und natürlich sind auch die Produzenten der Folgen in Deutschland nicht rechtlos, weshalb sie durchaus juristisch gegen hiesige Anbieter und Downloader vorgehen können.

Viele Downloader beschwichtigen sich selbst damit, dass die Rechteinhaber ja „weit weg" sind. Diese Sicherheit ist jedoch trügerisch: So ist es selbst für Experten praktisch unmöglich zu sagen, ob und welcher deutsche Fernsehsender die Rechte an einer ausländischen Serie bereits erworben hat – zumal einige Serien erst Jahre nach dem Erwerb der Rechte ausgestrahlt werden, wie dies beispielsweise bei der Serie „My Name is Earl" der Fall war.

Zudem müsste man nicht nur die Fernseh-, sondern auch die Videoverwertung im Auge behalten. So erscheinen einige Serien heute noch vor der TV-Ausstrahlung auf DVD oder Blu-ray Disc.

Peer-to-Peer-Fernsehen

? Ich bin ein großer Anhänger von Projekten, bei denen Anwender aus der ganzen Welt Fernsehprogramme live ins Internet streamen. So kann ich schließlich US-Fernsehsender auch hierzulande anschauen. Ich würde mich gerne revanchieren und das Programm eines deutschen Privatsenders einspeisen. Da dieser frei ausgestrahlt wird, dürfte dies rechtlich doch unbedenklich sein, oder?

! Nein. Mit der Einspeisung des TV-Programms ins Internet verletzen Sie verschiedene Rechte, die gemäß dem Gesetz über Urheberrecht und verwandte Schutzrechte ausschließlich dem TV-Sender zustehen. Dabei ist es unerheblich, ob es sich um einen privaten oder einen öffentlich-rechtlichen Sender handelt.

Es ist völlig ausgeschlossen, dass ein Fernsehsender einer Einspeisung der Signale zustimmt, da er andernfalls selbst Ärger mit seinen Inhaltelieferanten – wie beispielsweise den Hollywood-Studios – bekommen würde. Wir können daher nur dringend davon abraten, irgendein TV-Programm ins Internet einzuspeisen. (nij)

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Hajo Schulz

Besserwisser

Vistas Explorer Eigenmächtigkeiten austreiben

In Windows Vista kann der Anwender haarklein festlegen, wie er bestimmte Ordner auf seiner Festplatte angezeigt bekommen möchte. Leider glaubt der Explorer manchmal, er wisse besser, was der Benutzer wünscht.

Der Explorer von Windows Vista bietet eine Menge Optionen, mit denen sich die Ansicht auf Ordner verändern lässt. Das ist im Prinzip eine gute Sache, denn in einem Ordner mit Dokumenten interessieren den Anwender möglicherweise andere Angaben als in einem Foto- oder Musikarchiv. Allerdings nimmt sich der Explorer gern mal gewisse Eigenmächtigkeiten heraus, wenn er entscheidet, wie er einen Ordner darstellt: Ein Verzeichnis, in dem gestern noch Details wie Dateigrößen und -typen zu sehen waren, erscheint heute plötzlich in Thumbnail-Ansicht, nur weil der Anwender ein paar Bilder dazukopiert hat.

Einen offiziellen Weg, diese Hellseherei abzustellen, gibt es nicht. Dabei schaut der Explorer durchaus in der Registry nach, um zu entscheiden, wie er einen Ordner darstellen und ob er den Ordnertyp raten soll. Für eine perfekte Lösung ist es aber leider nicht damit getan, dort einen einzigen Wert einzutragen.

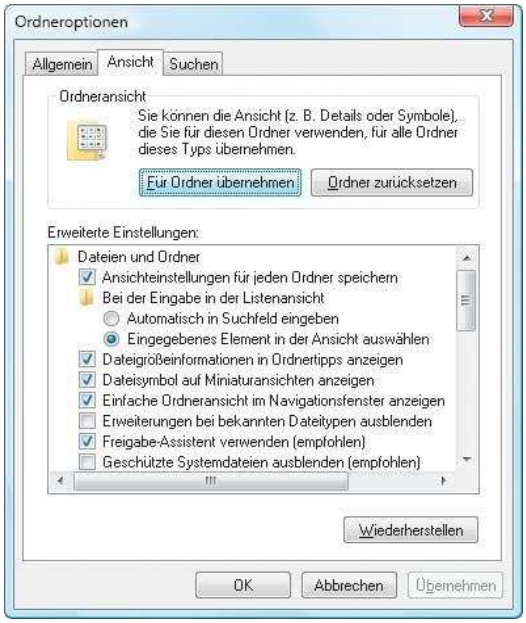
Gedächtnistraining

Um den Rate-Automatismus abzuschalten, sich aber trotzdem die Option offen zu halten, verschiedene Ordner unterschiedlich anzeigen zu lassen, sollte man zunächst einmal sicherstellen, dass sich der Explorer überhaupt merkt, wie er einzelne Verzeichnisse darstellt. Eine Einstellmöglichkeit dafür bietet der Menübefehl Extras/Ordneroptionen auf dem Register „Ansicht“. Um ihn aufzurufen, müssen Sie möglicherweise erst mal mit einem Druck auf die Alt-Taste das Menü sichtbar machen. Der gesuchte Schalter heißt „Ansichteinstellungen für jeden Ordner speichern“ und ist einzuschalten.

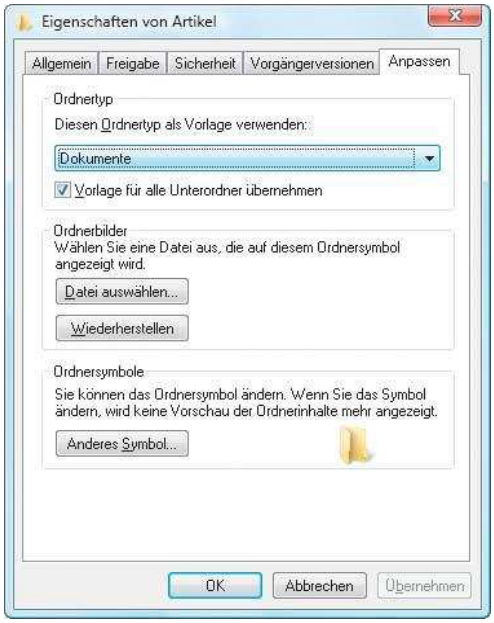
Als Nächstes empfiehlt es sich, den Explorer all die Ansichteinstellungen vergessen zu lassen, die er möglicherweise schon falsch geraten und gespeichert hat. Dazu schließen Sie zunächst sämtliche Explorer-Fenster. Die Einstellungen stehen in der Registry, und zwar in Unterschlüsseln von HKEY_CURRENT_USER\Software\Classes\Local Settings\Software\Microsoft\Windows\Shell\Bags; die Reihenfolge, in der der Benutzer diese Ordner zuletzt besucht hat, steht gleich nebenan in …\Shell\BagMRU. Einfacher, als die unzähligen Unterschlüssel einzeln zu löschen, ist es, die Schlüssel Bags und BagMRU komplett zu löschen und gleich danach wieder neu anzulegen. Achtung: Den Inhalt des Schlüssels MuiCache sollten Sie dabei unangetastet lassen.

Um dem Explorer die Ordnertyp-Raterei abzugewöhnen, legen Sie unter …\Bags einen neuen Schlüssel namens AllFolders an und darin einen weiteren mit dem Namen Shell. In diesem erstellen Sie schließlich einen neuen Zeichenkettenwert und geben ihm den Namen FolderType sowie den Inhalt NotSpecified. Wer sich vor manuellen Eingriffen in die Registry scheut, kann die gesamte Aktion auch von einer .reg-Datei erledigen lassen, die wir unter dem Soft-Link bereitstellen. Damit der Explorer die Änderungen mitbekommt, muss man sich in jedem Fall bei Windows ab- und wieder anmelden.

Nun verhält sich der Explorer erst einmal wieder fast so wie direkt nach einer frischen Vista-Installation: Ordnerfenster erscheinen in einer Standardgröße, und Dateien werden in allen Ordnern einheitlich in Listen- oder Detailansicht und sortiert nach Namen angezeigt. Sollten Sie trotz der Registry-Eingriffe in nächster Zukunft noch auf Ordner mit ungeliebten Symbolvorschauen oder Bewertungssternchen stoßen, dann kann das nur daran liegen, dass diese Ordner eine (versteckte) Datei namens Desktop.ini enthalten und in dieser ein Ordnertyp festgelegt ist. Um solche Dateien zu sehen zu bekommen, müssen Sie im Explorer-Dialog Extras/Ordneroptionen/Ansicht den Schalter „Geschützte Systemdateien ausblenden (empfohlen)“ ausschalten und unter „Versteckte Dateien und Ordner“ die Option „Alle Dateien und Ordner anzeigen“ wählen. Der Ordnertyp steht in Desktop.ini-Dateien im Abschnitt [ViewState] in einer Zeile, die mit FolderType= beginnt. Wenn [ViewState] der einzige Abschnitt der Datei ist, können Sie die Datei bedenkenlos komplett löschen, ansonsten sollten Sie – mit einem beliebigen Texteditor – nur diesen Abschnitt tilgen, um nicht mögliche andere Informationen zu verlieren.



Die Schaltfläche „Für Ordner übernehmen“ wirkt sich unter Vista – anders als unter Windows XP – nicht auf alle Ordner aus, sondern nur auf einen von sechs möglichen Ordnertypen.



Mit den passenden Vorbereitungen kann man über den Ordnertyp nicht nur die Ansicht, sondern auch Detailspalten und Sortierreihenfolge schnell umschalten.

Typberatung

Nachdem nun dafür gesorgt ist, dass der Explorer etwa Bilderordner nur noch dann als solche behandelt, wenn Sie es ihm sagen, können Sie darangehen, die verschiedenen Ordnertypen auf Ihre Vorlieben einzustellen. Dazu navigieren Sie in einen Ordner, dessen Darstellung vom Standard abweichen soll, und öffnen seine Eigenschaften über das Kontextmenü. Auf dem Reiter „Anpassen“ können Sie dem Ordner einen Typ zuweisen und ihn damit etwa als Bilder- oder Musikordner kennzeichnen. Bei Bedarf bestimmen Sie, dass diese Auswahl auch für alle Unterordner gelten soll. Nun stellen Sie die Ansichts-Optionen für diesen Ordnertyp Ihren Wünschen gemäß ein: Wählen Sie über das Kontextmenü der Spaltenköpfe die anzuzeigenden Detailspalten und unter ihnen diejenige, nach denen die Dateien sortiert oder

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

gruppiert werden sollen. Schieben Sie den „Ansichten“-Regler auf einen angemessenen Punkt zwischen „Extra große Symbole“ und „Kacheln“. Damit Ihre Einstellungen fürderhin für alle Ordner dieses Typs gelten, wählen Sie schließlich den Menübefehl Extras/Ordneroptionen und klicken auf dem Register Ansicht auf die Schaltfläche „Für Ordner übernehmen“. Die Schaltfläche hat unter Vista eine etwas andere Funktion als unter Windows XP, wo sie sich auf sämtliche Ordner auswirkt. Um unter Vista alle Ordnertypen den eigenen Vorstellungen anzupassen, müssen Sie den Befehl insgesamt sechsmal aufrufen, jedes Mal mit einem anderen Ordnertyp.

Übrigens können Sie auch von vornherein einen anderen Ordnertyp als „Alle Elemente“ zum Standard machen, indem Sie den oben beschriebenen Registry-Eintrag FolderType mit etwas anderem als NotSpecified füllen: Documents steht für die Ansicht „Dokumente“. Als „Bilder und Videos“ zeigt der Explorer Ordner vom Typ Pictures an. Die Ansicht „Musikdetails“ erreicht man mit Music, „Musiksymbole“ mit MusicIcons. Schließlich gibt es noch den Ordnertyp „Kontakte“ (Contacts).

Neben Ansichtstyp, Detailspalten und Sortierung speichert der Explorer für jeden Ordnertyp getrennt auch noch sein Fensterlayout, also ob Navigations-, Vorschau- und Detailfenster ein- oder ausgeblendet sind. Umschalten über das Layout-Menü in der Symbolleistenschaltfläche Organisieren wirkt sich ohne weiteres Zutun auf alle Ordner desselben Typs aus.

Größe zählt

Bleibt noch das leidige Thema Fenstergröße: Die speichert der Explorer immer dann, wenn ein Fenster geschlossen wird – und zwar genau für den zuletzt angezeigten Ordner. Anders gesagt: Der Explorer kann sich durchaus für jeden Ordner eine Fenstergröße merken, ändert diese Angabe in seinem Speicher aber immer nur dann, wenn Sie ein Fenster schließen, in dem er diesen Ordner anzeigt. Wenn Sie einen Explorer in Ordner A öffnen, zu einem anderen Ordner B navigieren und dann das Fenster schließen, wird die letzte Fenstergröße Ordner B zugeordnet. Beim Navigieren innerhalb eines Fensters ändert sich dessen Größe grundsätzlich nicht von alleine.

Eine einheitliche Fenstergröße für alle Explorerfenster erreicht man am besten, indem man den Explorer ein bisschen trainiert: Öffnen Sie dazu je einmal auf allen Wegen, die Sie gewöhnlich benutzen, einen Explorer, ziehen Sie das Fenster in die gewünschte Größe und schließen Sie es gleich anschließend wieder. Zu den Möglichkeiten, einen Explorer zu öffnen, gehören unter anderem Verknüpfungen zu Laufwerken und Ordnern auf dem Desktop, die Tastenkombination Win+E, die Einträge „Computer“, „Netzwerk“ und „Systemsteuerung“ im Startmenü sowie einige Einträge im Kontextmenü des Startmenüs selbst.

Leider hilft dieses Training nicht für Ordner auf Wechseldatenträgern: Spätestens wenn Sie eine CD auswerfen oder einen USB-Stick oder eine externe Platte entfernen, vergisst der Explorer alles, was er über dieses Laufwerk gelernt hat. Per Autoplay neu geöffnete Ordnerfenster besitzen hier zunächst grundsätzlich die Standardgröße. Immerhin übernimmt der Explorer auch hier die per Registry voreingestellte Standard-Ordneransicht. (hos)

Soft-Link 0902162

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Susanne Schmidt

Bild-Automatik

Gimp mit Skripten erweitern

Auswählen, ausschneiden, einfügen, platzieren, und das 20 bis 30 Mal – das ist denkbar stumpfsinnig. In Gimp ist es ein Leichtes, ermüdende Arbeiten an Skripte zu delegieren.

Wer einmal im Bildbearbeitungsprogramm Ornamente, Girlanden oder andere Objekte mit sich wiederholenden Elementen erstellt hat, weiß, wie klickintensiv und öde das sein kann. Stehen solche Aufgaben öfter an, erleichtert man sich die Arbeit in Gimp mit eigenen Skripten. Dabei hat man die Wahl zwischen PyGimp [1] und Scheme-Script-Fu [2]. Beide haben Vor- und Nachteile: Python ist vermutlich vielen Entwicklern vertrauter, Scheme wiederum ist für Gimp-Skripte so einfach, dass man nur sehr wenig Syntax lernen muss, was die Sprache gerade für programmierunerfahrene Anwender interessant macht. Ein weiterer Vorteil von Scheme sind die vielen, Gimp beiliegenden Skripte in dieser Sprache, die Stoff zum Lernen und Abgucken liefern.

Als Beispiel zum Einstieg ins Gimp-Scripting mit Scheme soll ein Skript dienen, das beliebige Formen in einem Bild rotiert, um daraus Ornamente wie Blumen, Sterne und Schneeflocken zu generieren. So kann man durch Erstellen eines einzelnen Blütenblattes, das danach ein paar Mal kopiert, gedreht und in einem bestimmten Winkel zum Original platziert wird, schnell ein ganzes Blumenmeer erstellen. Mit einer einfachen Änderung lässt sich das Skript abwandeln, um Formen schachbrettartig oder diagonal gleichmäßig über ein Bild zu verteilen.

Wegweiser

Als Script-Fu-Skripte bezeichnet man Scheme-Skripte, die in Gimps Standard-Verzeichnissen liegen. Die mitgelieferten Skripte landen bei der Installation unter Linux im Ordner /usr/share/gimp/2.0/scripts. Der richtige Ort für Eigenkreationen, die nicht systemweit zur Verfügung stehen sollen, ist das Verzeichnis ~/.gimp-*version*/scripts, für das aktuelle Gimp 2.6 also ~/.gimp-2.6/scripts. Die Skripte tragen die Dateiendung .scm und enthalten Script-Fu-Scheme-Code. Beim Programmieren muss man Gimp nicht neu starten, um Änderungen zu testen, sondern es reicht aus, den Eintrag „Skripte auffrischen“ im Menü „Xtns/Skript-Fu“ anzuklicken, damit Gimp das Verzeichnis neu einliest.

Scheme als Programmiersprache erscheint zunächst ungewohnt, weil die kleine Schwester von Lisp aussieht, als hätte man einen Eimer Klammern über einen Text gekippt. Davon sollten Sie sich nicht abschrecken lassen, denn was so verschachtelt aussieht ist dank unkomplizierter Syntax leicht zu erlernen: Man benötigt lediglich ein paar Minuten, um sich mit den Grundlagen vertraut zu machen und nur wenig mehr Zeit, um Aktionen, die man sonst in Gimp manuell erledigen würde, in Prozeduren innerhalb eines Skripts umzusetzen. Die meisten Gimp-Aktionen aus der Toolbox und die diversen

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Solche Blumen in verschiedenen Blautönen erzeugt und verteilt das Scheme-Skript automatisch.

Filter haben ein Script-Fu-Gegenstück – der kleine Eimer, der eine Auswahl mit Farbe füllt, heißt in Script-Fu beispielsweise gimp-edit-fill, die Prozedur zum Füllen gimp-edit-bucket-fill. Um herauszufinden, wie eine Prozedur heißt und welche Aktion welcher Prozedur entspricht, wirft man einen Blick in den Script-Fu Procedure Browser und nimmt die Script-Fu-Konsole zur Hilfe. Die Konsole verbirgt sich im Menu „Filter/Script-Fu“ und sobald man dort auf „Durchsuchen“ klickt, öffnet sich der Procedure Browser.

Scheme Grundlagen

Script-Fu und Scheme erfordern die Kenntnis einer Handvoll Regeln [3]. Scheme selbst ist eine funktionale Sprache mit geklammerter Präfix-Notation. Script-Fu-Ausdrücke sehen folgendermaßen aus:

```
(gimp-edit-copy drawable)
(gimp-edit-paste drawable FALSE)
```

Die erste Zeile ruft die Kopierfunktion auf, der Parameter drawable steht für die Zeichenfläche, von der kopiert werden soll. Die zweite Zeile zeigt die Einfügefunktion mit zwei Parametern. Der erste steht wieder für die Zeichenfläche, der zweite entscheidet, ob die aktuelle Auswahl gelöscht wird oder der Inhalt der Zwischenablage als neue Ebene dahinter eingefügt wird. Zusätzlich zu den typischen mathematischen Operationen, die bei der Bildbearbeitung mit Skripten hin und wieder anstehen, besteht ein Gimp-Skript oft nur aus einigen einzeiligen Script-Fu-Anweisungen ähnlich den oben gezeigten. Das Ganze garniert man dann mit Bedingungen in Scheme wie

```
(if (= merge-visible-layers TRUE)
    (do something)
)
```

und Schleifen wie

```
(while (> steps 0)
   (do something)
)
```

und hat dann schon fast alle Hilfsmittel für ein Gimp-Skript. Variablen gibt es auch; zwei Deklarationen kommen in Gimp-Skripten vor:

```
(set! layer (car (gimp-image-get-active-layer image)))
```

setzt die globale Variable layer mit dem Scheme-Befehl car auf das erste Element der Liste, das die Prozedur gimp-image-get-active-layer liefert. Kurz: In der Variable layer landet die aktuell aktive Ebene des Bildes image. Das car taucht sehr häufig auf, weil alle Gimp-Prozeduren eine Liste liefern, aus der man sich in der Regel den ersten Parameter mit car herausgreifen muss.

Statt set! verwendet man let*, um lokale Variablen zu definieren. Diese gelten dann nur für alle Schritte, die innerhalb des let*-Blocks abgearbeitet werden. Ein Beispiel dafür finden Sie im Beispielskript zum Duplizieren und Rotieren eines Objekts.

Nicht Scheme-, sondern Script-Fu-spezifisch und in jedem Gimp-Skript enthalten ist die Anweisung

```
(script-fu-menu-register "script-fu-myscript" ↗
                         "<Image>/Testskripte")
```

die dem Skript einen Eintrag im Menü zuweist. Hier erscheint es beispielsweise im Menü Bild/Testskripte. Im Code müssen Sie immer die englische Menübezeichnung, hier Image verwenden. Wie sie lautet, finden Sie heraus, indem Sie Gimp mit dem Befehl

```
LC_MESSAGES=C gimp
```

starten, der das Programm mit englischer Oberfläche aufruft.

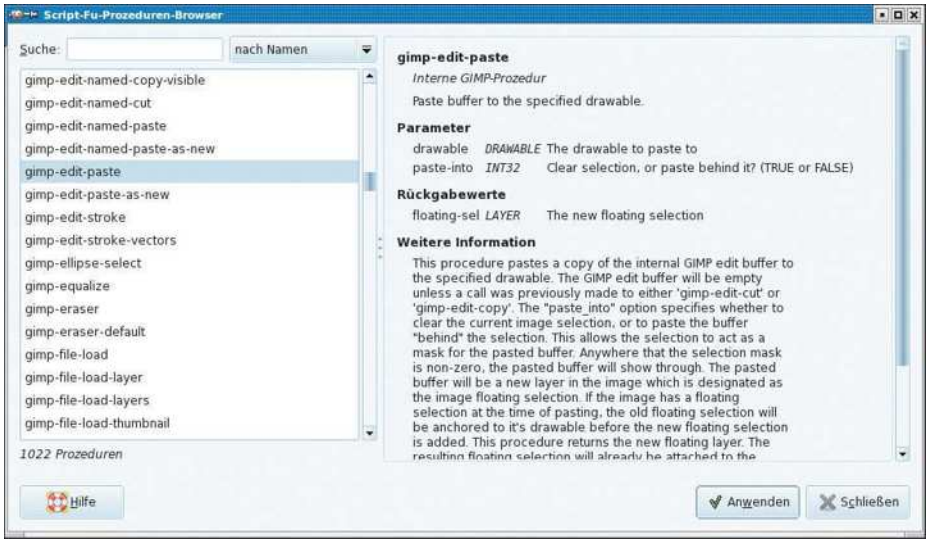
Anatomie eines Gimp-Skripts

Sie finden das im Folgende erläuterte Beispiel-Skript, das automatisch Blumen erzeugen soll, über den Soft-Link am Ende des Artikels zum Download. Es benötigt zunächst ein Grundgerüst mit einigen allgemeinen Angaben und der Registrierung.

```
(script-fu-register "script-fu-flower"
  _"_Flower Power"
  _"Rotates arbitrary shapes into flower-like pattern"
  "Susanne Schmidt <someone@somewhere.foo>"
  "copyright Susanne Schmidt"
  "06. October 2008"
  "RGB* GRAY*"
  SF-IMAGE      "Image"            0
  SF-DRAWABLE   "Drawable"         0
  SF-VALUE _"Set X as rotation center"  "200"
  SF-VALUE _"Set Y as rotation center"  "200"
  SF-VALUE _"Rotation angle (degree)" "30"
  SF-VALUE _"Rotation steps (number of times)" "4"
  SF-TOGGLE _"Merge visible layers?" FALSE
 )
(script-fu-menu-register "script-fu-flower" ↗
                                    "<Image>/Testing")
(define (script-fu-flower image drawable
            xcenter ycenter angle steps
            merge-visible-layer)
    (let* (
     (layer 0)
     (floating-selection 0)
    )
...
...
)
```

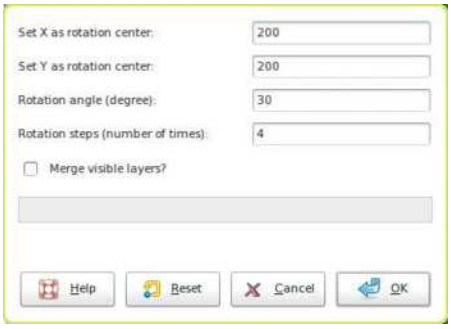
Die ersten beiden Zeilen legen den Namen des Skripts, script-fu-flower, in Gimps Skript-Registry sowie den Menünamen, Flower Power, fest. Darauf folgen einige Infos zum Einsatzzweck des Skripts, Autor, Copyright und das Erstellungs- beziehungsweise Aktualisierungsdatum.

Danach kommen die ersten grafikspezifischen Angaben, beginnend mit den Farbräumen, in denen man das Skript einsetzen kann, hier RGB und Gray, sowie beide Varianten mit zusätzlichem Alphakanal, was das Sternchen als Wildcard bewirkt. Die nächsten beiden Zeilen enthalten Parameter, die Script-Fu benötigt, um zu wissen, auf welchem Bild und mit welchem Bildteil es arbeiten soll. SF-IMAGE und SF-DRAWABLE stehen für das Bild, aus dem heraus das Skript aktiviert



Der Procedure Browser listet alle Skript-Fu-Bezeichnungen für Gimp-Aktionen mit ihren Parametern auf.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.



Gimp erstellt aus den Angaben im Kopfteil des Skripts einen einfachen Dialog zum Anpassen der Vorgabewerte.

wurde und dessen bearbeitbaren Bildbereich. Ein DRAWABLE kann somit eine Ebene, ein Kanal, eine Auswahl oder eine Maske sein. Das Skript benötigt noch ein paar weitere Angaben, im Listing die Parameter SF-VALUE für Einzelwerte und SF-TOGGLE für Ja/Nein-Ankreuzkästchen.

Als SF-VALUE müssen mehrere Informationen abgefragt werden: So sind die X- und Y-Koordinaten zum Setzen des Bildpunkts nötig, um den herum die Rotation (in Grad) stattfinden soll. Zusätzlich benötigt das Skript die Anzahl der Rotationsschritte, also die Anzahl Kopien der gewünschten Form. Vereinfacht gesagt: Von wo aus gesehen sollen in welchen Abständen wie viele Blütenblätter generiert werden? Der SF-TOGGLE-Knopf lässt den Nutzer entscheiden, ob alle Blütenblatt-Layer hinterher zu einer Ebene zusammengefasst werden sollen. Die im Skript eingetragenen Schritte, Winkel und der Mittelpunkt, um den herum rotiert werden soll, sind Vorgabewerte, die der Benutzer beim Aufruf des Skripts anpassen kann, denn Gimp erstellt aus all diesen Angaben automatisch einen passenden grafischen Dialog.

Die Zeile nach dem Kopfteil sortiert das Blumen-Skript ins Menü Bild/Testing ein. Nach der Menüplatzierung folgt das Einlesen der Parameter aus dem Kopfteil in die Hauptfunktion script-fu-flower. Bei der Funktionsdefinition ist die Reihenfolge der Parameter aus der Registrierung wichtig – nicht deren Name. Der erste Parameter

```
"SF-IMAGE" "Image" 0
```

könnte in der Funktion script-fu-flower genauso gut schickesbild statt image heißen. Nach allgemeiner Konvention bezeichnen die meisten Gimp-Skripte jedoch SF-IMAGE ganz banal als image und SF-DRAWABLE als drawable oder manchmal auch layer.

Die folgenden Parameter für die X- und Y-Koordinaten stecken in xcenter und ycenter. Typangaben wie int oder float sind in Scheme nicht notwendig. Der Rotationswinkel landet in angle, die Anzahl der Rotationsschritte in steps und für die letzte Nutzereingabe, eine Ja/Nein-Frage, wird die Variable merge-visible-layers gesetzt. Damit sind die Parameter der Hauptfunktion bekanntgegeben – die Zuordnung erledigt Script-Fu automatisch. Dahinter folgen mit let definierte lokale Variablen: ein layer (Ebene) und eine floating-selection (schwebende Auswahl).

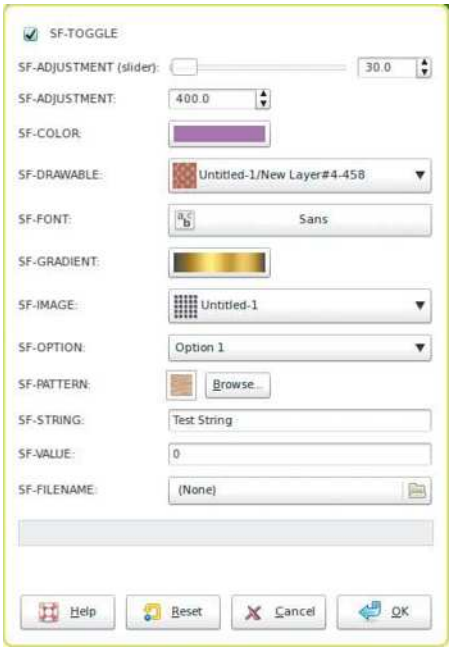
Die drei Schritte Registrierung, Menüeintrag und Hauptfunktion enthält jedes Gimp-Skript; manchmal mit nur zwei bis drei Parametern, manchmal mit zehn und mehr Nutzerangaben, die das Skript berücksichtigt. Außer SF-VALUE und SF-TOGGLE gibt es zum Beispiel noch SF-COLOR für eine Farbauswahl, SF-FONT für die Schriftart, SF-PATTERN für Musterfüllungen und einige mehr.

Innereien

Ist das Grundgerüst eines Gimp-Skripts erstellt, müssen Sie sich überlegen, welche Schritte es in genau welcher Reihenfolge abarbeiten soll. Für das Erstellen und rotierte Platzieren von Blütenblättern benötigen Sie eine Grundform, die zum einen kopiert und dann um eine bestimmte Gradzahl rotiert wird. Dafür verwendet man die Script-Fu Prozedur gimp-drawable-transform-rotate, die auf dem aktuellen drawable arbeitet und eine „floating selection“ zurückliefert. Die schwebende Auswahl muss in eine neue Ebene umgewandelt werden, die dann zur aktiven gemacht und wieder kopiert wird. Das Ganze soll das Skript so oft wiederholen, bis ein Kreis in gleichmäßigen Abständen mit Blütenblättern gefüllt ist.

Die Anzahl der Rotationsschritte festzulegen ist mit Hilfe einer Schleife ganz einfach:

```
(while (> steps 0)
       (Anweisungen zum Rotieren)
       (set! steps (- steps 1))
)
```



Auch die Auswahl von Farbe, Muster und Schriftart lässt sich mit wenigen Zeilen in ein Gimp-Skript einbinden.

Die Variable steps bezieht das Skript aus den Nutzerangaben im Dialog. Die Schleife läuft so lange, wie steps größer als 0 ist, wobei in jedem Durchlauf 1 vom Ausgangswert abgezogen wird. Innerhalb der Schleife platzieren Sie die Schritte zum Kopieren, Rotieren und Auswählen:

```
(set! layer (car (gimp-image-get-active-layer image)))
(gimp-edit-copy drawable)
(gimp-edit-paste drawable FALSE)
```

Zunächst wird die Variable layer auf den aktuell aktiven Layer im Bild gesetzt. Dabei ist es egal, ob die Form ausgewählt ist oder nicht. Weil gimp-drawable-transform-rotate die Rotationsfläche nimmt, rotiert und zu einer schwebenden Auswahl macht, muss man zunächst sicherstellen, dass die Grundform an ihrem Platz bleibt. Dazu genügt ein einfaches gimp-edit-copy und gimp-edit-paste. Das gimp-edit-paste enthält den zusätzliche Parameter FALSE, der bedeutet, dass die Auswahl nicht ausgeschnitten, sondern an die gleiche Stelle zurückkopiert wird. Nachdem das Skript die Kopie erstellt hat, folgt die Rotation:

```
(gimp-drawable-transform-rotate drawable
    angle
    FALSE
    xcenter ycenter
    TRANSFORM-FORWARD
    3
    FALSE
    3
    TRANSFORM-RESIZE-ADJUST)
```

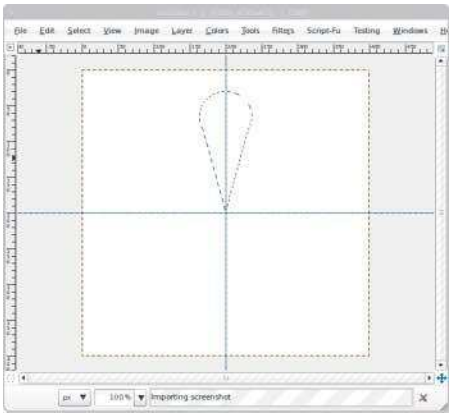
Wie einige andere Gimp-Prozeduren auch, erhält gimp-drawable-transform-rotate ziemlich viele Parameter, deren Bedeutung Sie im Script-Fu-Browser erklärt finden. Die Prozedur bekommt das aktive drawable mit der Gradzahl angle übergeben. Das Skript setzt mit xcenter und ycenter den Mittelpunkt der Rotation selbst, sodass Sie ein FALSE für den Parameter auto-center verwenden, der das Zentrum des drawable als Rotationsmitte benutzen würde. Danach folgt TRANSFORM-FORWARD – oder alternativ TRANSFORM-BACKWARD. Die nächsten drei Parameter 3, FALSE und nochmal 3 betreffen Interpolation, Supersampling und die Rekursionstiefe für Supersampling. Der letzte Parameter gibt an, dass die Rotation nur in der Größe angepasst werden soll. Danach entsteht automatisch eine schwebende Auswahl, die Sie in eine neue Ebene umwandeln:

```
(set! floating-selection (car (gimp-image-get-floating-
                                sel image)))
(gimp-floating-sel-to-layer floating-selection)
```

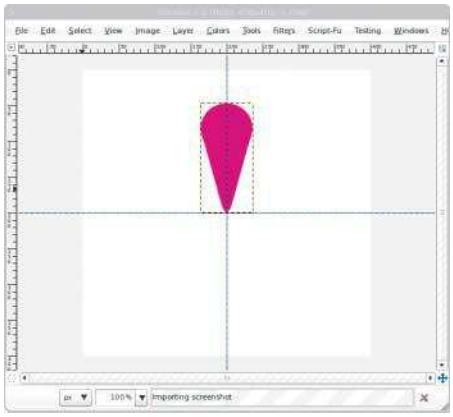
Die schwebende Auswahl schnappen Sie sich mit der car-Anweisung und stecken sie in die Variable floating-selection. Danach ruft das Skript gimp-floating-sel-to-layer auf und wandelt damit die schwebende-Auswahl in eine eigene Ebene um. Danach müssen Sie nur noch die neue Ebene zur aktiven machen und zurechtschneiden, damit ihre Größe mit der Rotationsform zusammenpasst:

```
(gimp-image-set-active-layer image layer)
(plug-in-autocrop-layer 1 image layer)
```

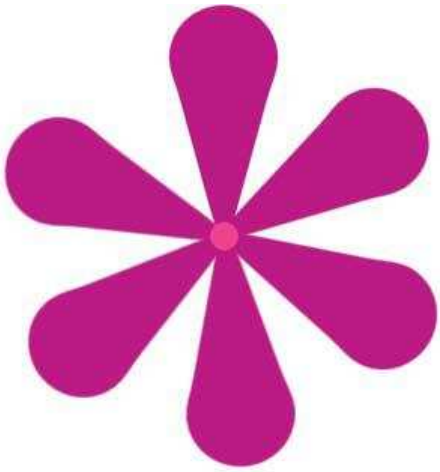

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.



Ein mit der Freihand-Auswahl gestaltetes Blütenblatt bildet die Grundform zum Rotieren.



Mehr als zwei Auswahlwerkzeuge und ein wenig Kantenglättung braucht es nicht, um ein Blatt zu gestalten.



Eine per Skript mit einem Winkel von 45° erzeugte Blume

Um sich das Gesamtergebnis von Schleife und Rotation anzeigen zu lassen, rufen Sie zum Schluss (gimp-displays-flush) auf und schon haben Sie – je nach Grundform – eine Blume, Schneeflocke, Girlande oder einen Stern automatisch generiert.

Da im Moment noch jeder Rotationsschritt auf einem eigenen Layer liegt und man das Zusammenfassen von Layern ebenso gut automatisieren kann, folgt zum Schluss außerhalb der Schleife noch der Aufruf zum Zusammenfügen der sichtbaren Ebenen, den der Benutzer im Skript-Dialog an- oder abschalten kann.

```
(if (= merge-visible-layer TRUE)
    (gimp-image-merge-visible-layers image ↗
                                    EXPAND-AS-NECESSARY)
)
```

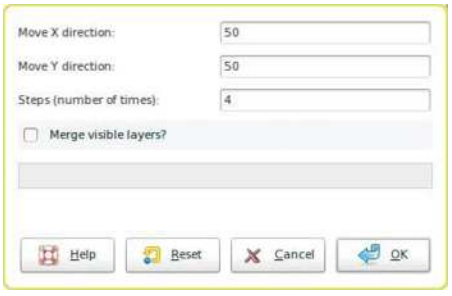
Praxiseinsatz

Soll das Skript zum Einsatz kommen, benötigen Sie zunächst das zu rotierende Objekt. Eine schlichte ovale Form taugt genauso gut als Blütenblatt wie ein Kreis oder ein mit dem Freihand-Werkzeug erstelltes Blatt. Ein besonders ansprechendes Ergebnis erhalten Sie beispielsweise mit einer Kombination aus runder und freier Auswahl. Ziehen Sie zunächst die runde Auswahl auf, wechseln Sie zur Freihand-Auswahl und entscheiden Sie sich für die Option „Auswahl hinzufügen“. Erstellen Sie ungefähr in der Mitte der runden Auswahl zwei neue Startpunkte, die Sie unten spitz zulaufend zusammenfügen.

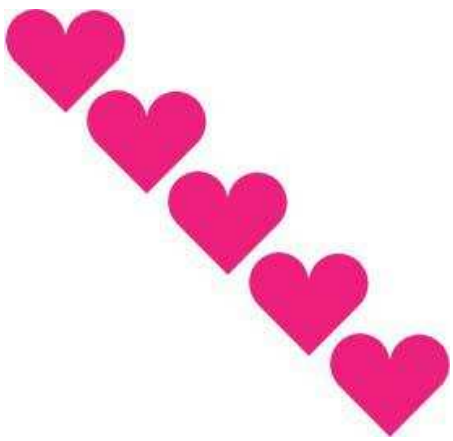
Füllen Sie das so erstellte Blütenblatt noch mit einer Farbe oder einem Verlauf. Wenn die Ecke und Rundungen des Blatts nach der Freihandauswahl noch etwas ungelenk wirken, behelfen Sie sich mit einem Trick, um den Umriss zu glätten. Wenden Sie den Blur-Filter mit einem Wert zwischen 5 und 30 auf das Blütenblatt an – höhere Werte sorgen für eine bessere Glättung. Im Farbmenü aktivieren Sie die Option „Levels“ und setzen für den Eingabekanal „Alpha“ (bei Schwarz/Weiß-Formen „Value“) die folgenden Werte: Schwarzpunkt 120, Gamma 1 und Weißpunkt 140. Mit diesem Trick kann man an beliebigen Formen Kanten abrunden.

Das fertige Blatt erhält mit der Option „Ebene zuschneiden“ aus dem Ebenen-Menü eine verkleinerte Ebene und ist nun startklar zum Rotieren.

Für unser Beispiel wählen wir als Rotationszentrum die X- und Y-Koordinaten der Spitze des Blütenblatts, sodass der Rotationsmittelpunkt für X und Y 200 ist. Als Schrittzahl nehmen wir 5 mit einem Winkel von 45° und lassen das Ergebnis zu einer Ebene verschmelzen.



Der Eingabedialog des Basis-Skripts mit den Änderungen für Verschiebeaktionen auf der X- und Y-Achse



Mit nur wenigen Anpassungen erzeugt das Gimp-Skript Objektreihen.

Wollen Sie lieber eine andere Anordnung eines Objekts erreichen, ist es ein Leichtes, das Skript entsprechend abzuwandeln. Sie können etwa die Basis-Schleife verwenden, um statt einer Rotation diagonale, waagerechte oder senkrechte Ornamente zu erzeugen.

Variationen

Um beliebige Verschiebungen auf der X- und Y-Achse zu vollziehen, tauschen Sie einfach gimp-drawable-transform-rotate gegen gimp-layer-translate-drawable aus. Die Eingabefelder für die X- und Y-Werte können Sie beibehalten, sollten sie aber wegen der besseren Verständlichkeit umbenennen, etwa in xoffset und yoffset.

Die Prozedur

```
(gimp-layer-translate-drawable xoffset yoffset)
```

ersetzt gimp-drawable-transform-rotate und schon ist ein zweites Skript fertig. Mit Pixelwerten für X und Y verteilt das Skript Objekte diagonal, X-Werten alleine erzeugen waagerechte und Y-Werte senkrechte Reihen mit Kopien der Grundform. Mit einem mehrmaligen Aufruf lässt sich auch ein gleichmäßiges Schachbrettmuster erstellen.

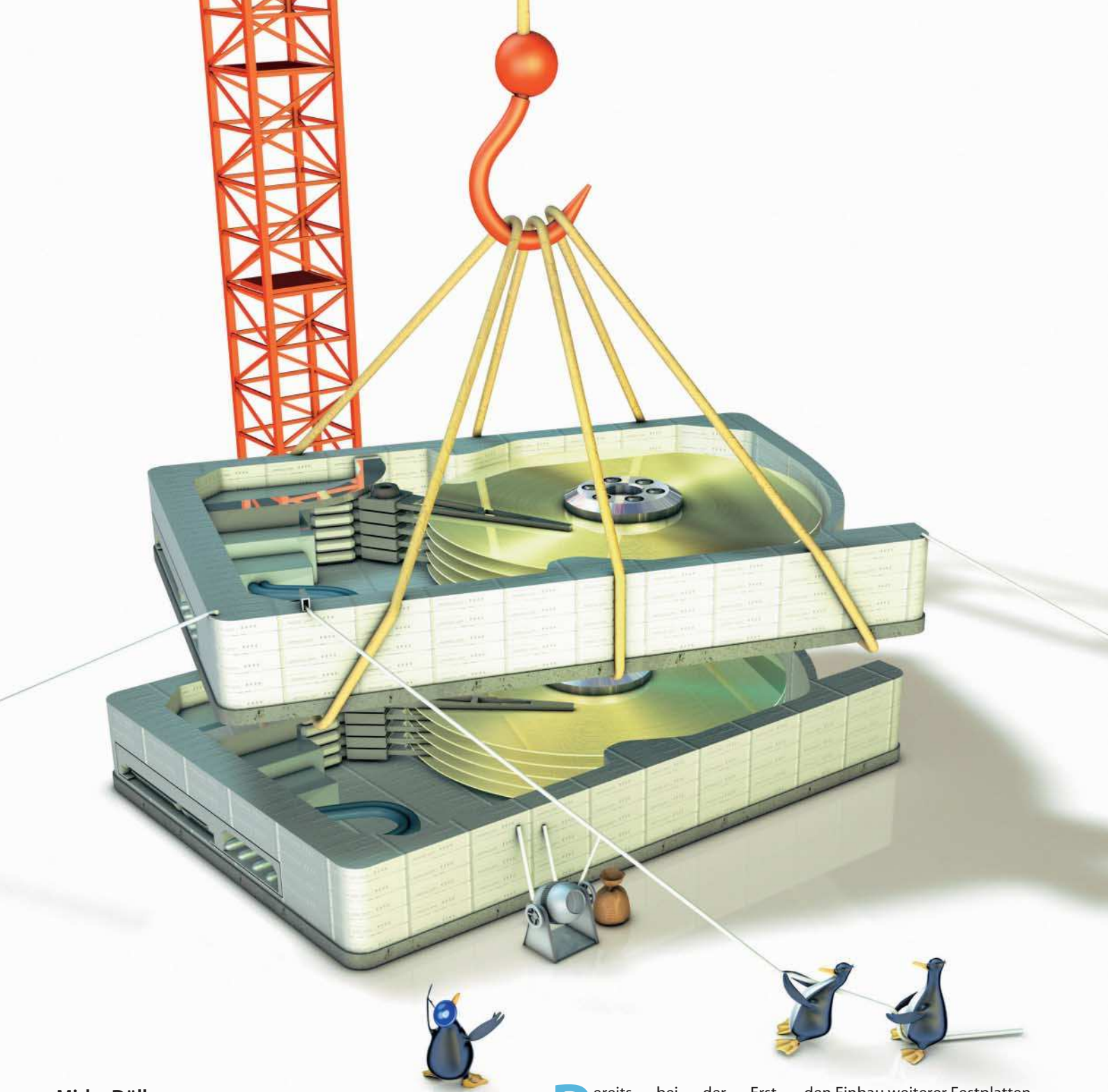
Schon dieses eher kurze Beispiel-Skript zeigt die Leistungsfähigkeit von Script-Fu, das sich noch dazu leicht erlernen lässt. Wenig hilfreich ist die spärliche Dokumentation, sodass man oft durch Ausprobieren herausfinden muss, was ein bestimmter Parameter bewirkt. Wer daran Freude hat, wird innerhalb weniger Tage mit Script-Fu so weit zurechtkommen, um sich erste kleine Helferlein zusammenbasteln zu können. (amu)

Literatur

[1] PyGimp: www.gimp.org/docs/python/index.html
[2] Script-Fu Tutorial: www.seul.org/~grumbel/gimp/script-fu/script-fu-tut.html
[3] Gimp-Scheme-Grundlagen: www.gimp.org/tutorials/Basic_Scheme/

Soft-Link 0902164 c't

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.



Mirko Dölle

Angebaut

Linux-Partitionen zum Software-RAID migrieren und RAIDs vergrößern

Software-RAIDs lassen sich nicht nur bei der Installation von Linux einrichten. Mit dem richtigen Know-how und einem Live-Linux kann man vorhandene Linux-Partitionen ohne Datenverlust in ein RAID migrieren oder einen Festplattenverbund bei Platzmangel aufstocken.

Bereits bei der Erstinstallation von Linux entscheidet man sich im einfachsten Fall für ein Software-RAID und lässt die nötigen Arbeiten vom Installationsprogramm der jeweiligen Linux-Distribution erledigen. Allerdings decken sie nur übliche RAID-Szenarien ab, wer ausgefallenere Konfigurationen wie zum Beispiel eine redundante Boot-Partition auf allen Festplatten wählt, muss im Zweifel auf die Kommandozeile und den Artikel aus [1] zurückgreifen.

Mit ein paar Tricks ist es jedoch auch möglich, eine herkömmliche Linux-Installation mit nur einer Festplatte durch den Einbau weiterer Festplatten nachträglich in ein RAID-System umzuwandeln. Bei der Migration auf ein RAID-1 wird ausgenutzt, dass der RAID-Superblock standardmäßig am Ende einer Partition steht. Es genügt also, das vorhandene Dateisystem um 128 KByte zu verkleinern, um ausreichend Platz für den RAID-Superblock zu schaffen. Dabei empfiehlt es sich, die Umstellung mit Hilfe eines Rettungssystems wie zum Beispiel Knoppix vorzunehmen. Zudem setzt die nachfolgende Beschreibung voraus, dass Sie das Standard-Dateisystem Ext3 verwenden.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Zunächst stellen Sie durch Aufruf von e2fsck -y /dev/sda1 sicher, dass sich das Dateisystem in einem konsistenten Zustand befindet. Anschließend bestimmen Sie die exakte Größe des Dateisystems:

```
tune2fs -l /dev/sda1 | grep "Block count"
Block count:              4885768
```

Die Ausgabe erfolgt in Blöcken zu je 4 KByte, der üblichen Blockgröße von Ext3-Dateisystemen. Der Superblock benötigt 128 KByte am Ende der Partition, Sie müssen das Dateisystem daher um 32 Blöcke verkleinern. Das erledigt der folgende Befehl:

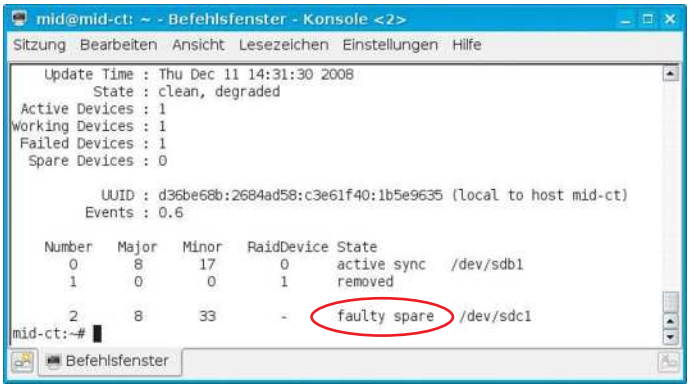
```
resize2fs -p /dev/sda1 4885736
```

Die neue Größe des Dateisystems in Blöcken ist der letzte Parameter. Ist resize2fs mit seiner Arbeit fertig, gibt es am Ende der Partition Platz für den RAID-Superblock. Nun starten Sie fdisk und ändern den Partitionstyp von 0x83 auf 0xfd, sodass die Partition auch für den RAID-Treiber entsprechend kenntlich gemacht ist, und setzen anschließend das RAID-1 zunächst mit nur einer Partition auf:

```
mdadm --create /dev/md0 --level=1 \
      --raid-devices=2 /dev/sda1 missing
```

Die Partitionsbezeichnung /dev/sda1 aus dem Beispiel müssen Sie selbstverständlich durch den Gerätenamen Ihrer Partition ersetzen. Das Programm erkennt, dass auf /dev/sda1 noch ein Dateisystem gespeichert ist, und fragt zur Sicherheit, ob Sie die Partition trotzdem in ein RAID umwandeln wollen. Da Sie bereits Platz für den Superblock geschaffen haben, können Sie dies bestätigen. Zur Sicherheit empfiehlt es sich anschließend, /dev/md0 einzubinden und nachzusehen, ob die Daten tatsächlich noch vorhanden sind.

Für den ursprünglich für eine einzelne Festplatte installierten Bootloader hat sich im Prinzip nichts geändert – die Dateien befinden sich noch an der gleichen Stelle auf der Festplatte wie zuvor. Allerdings installieren die meisten Linux-Distributionen den Bootloader im MBR der Festplatte. Dieser jedoch gehört nicht zur RAID-Partition und wird später somit auch nicht auf die zweite Festplatte gespiegelt. Damit bootet der Rechner nicht mehr, falls die erste Festplatte ausfallen sollte. In der vorherigen Ausgabe von c't finden Sie eine Anleitung, wie Sie den Bootloader Grub im Bootsektor der Partition installieren und den MBR mittels Testdisk so ändern, dass zukünftig der Bootloader aus dem Bootsektor gestartet wird.



Bevor Partitionen aus dem Software-RAID entfernt werden können, müssen sie als fehlerhaft markiert werden.

Nun ist es an der Zeit, mittels fdisk auf der neuen Festplatte eine gleich große oder geringfügig größere Partition anzulegen und auch ihr den Partitionstyp 0xfd zuzuweisen. Im nächsten Beispiel lautet ihr Gerätename /dev/sdb1. Anschließend fügen Sie die neue RAID-Partition dem bereits laufenden, aber noch unvollständigen RAID-1 hinzu:

```
mdadm /dev/md0 --add /dev/sdb1
```

Durch das nachträgliche Hinzufügen der zweiten RAID-Partition stellen Sie sicher, dass die Daten von der bereits gefüllten Partition auf die neue, noch unbenutzte Partition kopiert werden. Gibt man gleich beide RAID-Partitionen beim Aufbau des RAID an, genügt eine einfache Verwechslung, um die wertvollen Daten mit dem Inhalt der leeren Partition zu überschreiben.

Aufgelöst

Der umgekehrte Weg, ein RAID-1 wieder aufzulösen und nur noch eine der beiden Festplatten zu benutzen, etwa weil man die Festplatte in einem anderen Rechner benötigt, ist ähnlich einfach. Dabei gibt es zwei Varianten: Man entfernt einfach nur die zweite Partition aus dem RAID-Verbund und benutzt in Zukunft ein unvollständiges RAID-1, oder aber man entfernt das RAID vollständig.

Ist das RAID-System bereits in Betrieb, was Sie mittels mdadm --detail /dev/md0 herausfinden, müssen Sie zunächst die zweite RAID-1-Partition aus dem Verbund herauslösen. Dazu markieren Sie die Partition zunächst als fehlerhaft und entfernen sie dann. Ist der RAID-Verbund hingegen nicht aktiv, sind diese Befehle überflüssig. Der letzte Befehl sorgt jedoch dafür, dass der RAID-Superblock am Ende der Partition wieder gelöscht wird. Das ist wichtig, damit die Partition nicht im nächsten Rechner wieder als RAID-Laufwerk erkannt wird.

```
mdadm /dev/md0 --fail /dev/sdb1
mdadm /dev/md0 --remove /dev/sdb1
mdadm --zero-superblock /dev/sdb1
```

Haben Sie die zweite Festplatte ausgebaut, können Sie das unvollständige RAID problemlos weiterbetreiben und später mit wenigen Handgriffen wieder mit einer neuen Festplatte vervollständigen. Wollen Sie das RAID jedoch insgesamt auflösen, müssen Sie auch den Superblock der ersten RAID-Partition löschen.

Ist das RAID aktiv, müssen Sie es dazu zunächst abschalten. Anschließend entfernen Sie wie im vorherigen Beispiel schon gezeigt den Superblock:

```
mdadm --stop /dev/md0
mdadm --zero-superblock /dev/sda1
```

Nun sollten Sie mittels fdisk noch den Partitionstyp von 0xfd auf 0x83 ändern. Sie können dann noch das Dateisystem bis zur Partitionsgröße vergrößern, womit Sie allerdings nur die 128 KByte des Superblocks hinzugewinnen:

```
resize2fs -p /dev/sda1
```

Geht es darum, eine vorhandene Linux-Installation auf ein RAID-5 umzustellen, ist dies wiederum über ein Rettungssystem wie Knoppix möglich – allerdings aufwendiger: Grub kann mit einem RAID-5 nichts anfangen, weshalb Sie eine Boot-Partition

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

vorsehen müssen. Damit Sie nach einem Ausfall im Zweifel von jeder noch vorhandenen Festplatte starten können, empfiehlt es sich, auf jeder für das RAID-5 vorgesehenen Festplatte auch eine Boot-Partition einzurichten und diese zu einem RAID-1 zu verbinden.

Der Schlüssel bei der Migration liegt darin, zunächst die zwei neuen Festplatten einzubauen und dort die nötigen Boot- und Datenpartitionen anzulegen. Anschließend bilden Sie ein unvollständiges RAID-1 und RAID-5, in dem jeweils zwei der drei RAID-Partitionen aktiv sind und die letzte Partition fehlt:

```
mdadm --create /dev/md0 --level=1 ⤸
  --raid-devices=3 /dev/sdb1 /dev/sdc1 ⤸
                                  missing
mdadm --create /dev/md1 --level=5 ⤸
  --raid-devices=3 /dev/sdb2 /dev/sdc2 ⤸
                                  missing
```

Hier fehlen die Partitionen der ersten Festplatte, die ja noch mit dem installierten System belegt ist. Anschließend formatieren Sie beide RAID-Systeme, binden sie ein und kopieren die Daten der ersten Festplatte auf die beiden RAID-Partitionen. Nun, wo die Daten der ersten Festplatte auf die RAID-Partitionen übertragen wurden, können Sie im Rettungssystem die erste Festplatte neu aufteilen und fügen die noch fehlenden Partitionen den RAIDs hinzu:

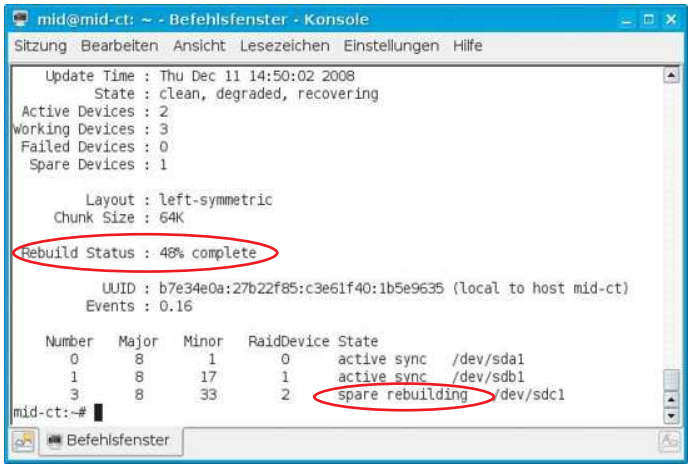
```
mdadm /dev/md0 --add /dev/sda1
mdadm /dev/md1 --add /dev/sda2
```

In diesem Zustand ist das System jedoch nicht bootfähig, da noch die in c't 1/09 beschriebene Einrichtung von Grub auf dem RAID-1 der Boot-Partitionen fehlt.

Die Vorgehensweise, um den RAID-Verbund wieder aufzulösen und zu einzelnen Festplatten zurückzukehren, ist bei den RAID-Leveln 1 und 5 identisch: Zunächst wird die Partition der Festplatte, die später allein die Daten aufnehmen soll, aus dem laufenden RAID-Verbund herausgelöst und ihr Superblock gelöscht, hier am Beispiel eines RAID-1:

```
mdadm /dev/md0 --fail /dev/sda1
mdadm /dev/md0 --remove /dev/sda1
mdadm --zero-superblock /dev/sda1
```

Das gleiche wird mit der RAID-5-Partition /dev/sda2 und dem Software-RAID /dev/md1 wiederholt. Nun kann die Festplatte /dev/sda nach Belieben neu partitioniert und formatiert werden.



Beim Vergrößern des RAID muss man nach jedem Festplattentausch warten, bis die Synchronisation abgeschlossen ist.

Anschließend kopieren Sie sämtliche Dateien vom noch laufenden RAID /dev/md1 sowie den Inhalt des Boot-Verzeichnisses von /dev/md0 auf die frisch formatierte Partition der ersten Festplatte. Das funktioniert natürlich nur, wenn auf der ersten Festplatte genügend Platz zur Verfügung steht, um die Daten des RAID aufzunehmen. Im letzten Schritt lösen Sie die Einbindung der unvollständigen RAIDs, schalten sie ab und löschen die Superblocks:

```
umount /dev/md0 /dev/md1
mdadm --stop /dev/md0 /dev/md1
mdadm --zero-superblock /dev/sdb1 ⤸
          /dev/sdb2 /dev/sdc1 /dev/sdc2
```

Damit sind beide RAID-Systeme aufgelöst. Nun müssen Sie sich noch um die Neuinstallation des Bootloaders kümmern, da Ihr System sonst nicht mehr startet, und auch die Dateisystemtabelle /etc/fstab anpassen, sofern Sie nicht die gleichen Dateisystem-Label verwenden wie zuvor.

RAID-Vergrößerung

Bei den heute zu verarbeitenden Datenmengen ist auch ein RAID-System aus mehreren Platten schnell an seiner Kapazitätsgrenze. Bei einem RAID-5 oder RAID-6 ist dies kein großes Problem, denn Sie können das RAID jederzeit um eine weitere RAID-Partition auf einer neuen Festplatte vergrößern, die die gleiche Größe hat wie die bisherigen RAID-Partitionen. Dazu partitionieren Sie die neue Festplatte genauso wie die bisher genutzten und fügen die RAID-5-Partition zunächst als Hot-Spare-Partition dem RAID hinzu. Anschließend vergrößern Sie die Zahl der RAID-Partitionen um eins, womit die Hot-Spare-Partition ins RAID integriert wird:

```
mdadm /dev/md1 --add /dev/sdd2
mdadm /dev/md1 --grow --raid-devices=4
```

Da die Daten eines RAID-5 nicht linear gespeichert, sondern über mehrere Festplatten verteilt und mit Prüfsummen versehen werden, muss der RAID-Treiber sämtliche Daten neu ordnen. Dieser Vorgang lastet den Rechner stark aus und führt auch zu merklichen Einbußen bei den Datentransferraten zum RAID, weshalb man in diesem Zeitraum keine besonders festplattenintensiven Operationen vornehmen oder ein entsprechend überlastetes System einkalkulieren sollte.

Eine andere Möglichkeit, Platz zu gewinnen, ist, die vorhandenen Festplatten im Betrieb durch größere zu ersetzen. Das nachfolgende Beispiel beschreibt die Vergrößerung des RAID-5-Verbunds /dev/md1 bestehend aus drei Partitionen auf drei verschiedenen Festplatten:

Da bei einem RAID-5-System eine Festplatte redundant ist, können Sie immer eine der Festplatten durch eine neue ersetzen. Um eine alte Festplatte herausnehmen zu können, müssen Sie zunächst sämtliche dort gespeicherten RAID-Partitionen als fehlerhaft markieren und dann aus dem Verbund entfernen. Hier ein Beispiel:

```
mdadm /dev/md1 --fail /dev/sdc2
mdadm /dev/md1 --remove /dev/sdc2
mdadm --zero-superblock /dev/sdc2
```

Nun ist es an der Zeit, das Laufwerk physisch zu wechseln. Optimal ist dazu natürlich ein SATA-Wechselgehäuse, falls es sich noch um PATA-Festplatten handelt, kommt man nicht drum herum, den Rechner für jede auszutauschende Festplatte herunterzufahren und neu zu starten.

Ist die neue Festplatte eingesetzt, wird sie zunächst nach dem gleichen Schema wie die anderen Platten des RAID partitioniert. Die Größe der obligatorischen Boot-Partition kann dabei gleich bleiben. Anschließend werden die Boot- und die Datenpartition, wobei letztere größer ist als die bisherigen Datenpartitionen, ins RAID eingebunden:

```
mdadm /dev/md0 --add /dev/sdc1
mdadm /dev/md1 --add /dev/sdc2
```

Damit beginnt die Synchronisation der neuen Festplatte. Allerdings bestimmt stets die kleinste Partition die maximal verfügbare Kapazität, weshalb Sie noch nichts von der größeren Datenpartition bemerken. Überwachen Sie per `mdadm --detail /dev/md1` die Synchronisation. Erst wenn sie abgeschlossen ist, wiederholen Sie die Schritte für die beiden noch verbleibenden Festplatten. Danach installieren Sie den Bootloader erneut, damit Ihr System später wieder startet.

Haben sie alle drei Festplatten durch neue Laufwerke ersetzt, können Sie die Größe des RAID verändern:

```
mdadm /dev/md1 --grow --size=max
```

Nun verwendet das RAID-5-System die gesamte Kapazität der neuen Festplatten. Im letzten Schritt überprüfen Sie das Dateisystem des RAID noch einmal auf Fehler und vergrößern es ebenfalls auf die maximal mögliche Größe:

```
e2fsck -f /dev/md1
resize2fs -p /dev/md1
```

Ein RAID-System bietet also nicht nur Schutz vor dem Ausfall einer Festplatte, sondern erlaubt es Ihnen bei geeigneter Hardware sogar, jederzeit mehr Speicherplatz nachzurüsten, ohne das Linux-System auch nur einmal herunterfahren zu müssen. (mid)

Literatur

[1] Mirko Dölle, Plattenbau, Software-RAIDs unter Linux einrichten, c't 01/09, S. 188

[2] Thorsten Leemhuis, Geschickt verpackt, Festplatten unter Linux zu einem RAID verbinden, c't 22/08, S. 184

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Oliver Lau

Faites vos jeux!

Zufallszahlen erzeugen, erkennen und anwenden

Man braucht sie zur Verschlüsselung, für Simulationen, zur Stichprobenerhebung oder für faire Gewinnspiele – Zufallszahlen. Doch viele vermeintlich gute Generatoren erweisen sich bei näherem Hinsehen als Mogelpackung.

Der Mensch ist ein extrem schlechter Zufallszahlengenerator, weil seine Entscheidungen nicht frei und untendenziös sind, wie man es sich vom Zufall wünscht, sondern zum Beispiel kulturellen, ästhetischen und kognitiven Einflüssen unterliegen. So fällt auf, dass Menschen, befragt nach einer ganzen Zahl zwischen 1 und 20, weit überdurchschnittlich häufig 7 und 17 antworten. Die Häufigkeit gerader Zahlen und Zahlen kleiner als 10 liegt deutlich unter dem Durchschnitt; Primzahlen werden häufiger als nicht prime Zahlen genannt.

Computer hingegen sind bekannt für ihre Unvoreingenommenheit. Also müssten sie eigentlich sehr gute Zufallszahlenfolgen produzieren können. Doch weit gefehlt, denn das ureigenste dem Computer zugrunde liegende Prinzip ist der Determinismus: Eine bestimmte Eingabe führt bei identischer (vorhersagbarer) Verarbeitung stets zu derselben Ausgabe. Da ein Computer nur eine endliche Zahl von Zuständen annehmen kann, wird eine Zufallszahlenfolge immer periodisch sein, also irgendwann wieder von vorne anfangen.

Deshalb gehen Determinismus und Zufall nicht zusammen. Oder wie Johann von Neumann, einer der bedeutendsten Universalisten des 20. Jahrhunderts, sich überdeutlich ausdrückte: Wer glaubt, dass man mit Mitteln der Arithmetik Zufallszahlen erzeugen könne, ist todsicher der Sünde anheimgefallen.

Esoterische Betrachtungen darüber, ob es so etwas wie Zufall überhaupt gibt oder alles Teil eines undenkbaren Master-Planes ist, mal außen vor gelassen, soll im Folgenden ganz simpel gelten: Ein Zustand ist zufällig eingetreten, wenn er nicht vorhersagbar war.

Nachgehakt

Die Ansprüche an Zufallszahlengeneratoren wandeln sich mit dem Anwendungszweck. In der Kryptografie benötigt man unbedingt nicht reproduzierbare Zahlen, also ein nicht deterministisches Verfahren, für Simulationen ist es wichtig, dass der Generator möglichst schnell zu Werke geht, und es gereicht ihm eher zum Vorteil, wenn sich die Folgen einfach reproduzieren lassen.

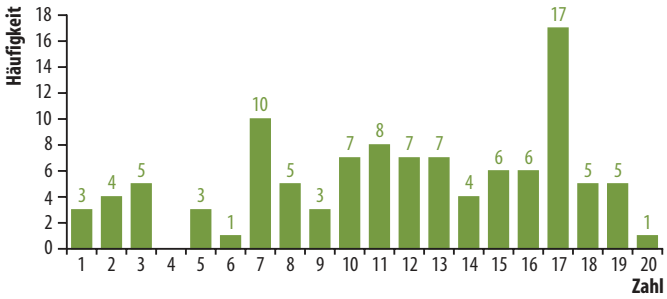
Wenn es so etwas wie eine nicht deterministische Maschine gibt, die echte Zufallszahlen erzeugen kann, aber das nicht unbedingt auch tut – wie kann man erkennen, ob die Maschine funktioniert, das heißt „echte“ Zufallszahlen produziert? Die Idee ist einfach, die Ausführung mitunter sehr schwer: Man lässt sie mehrfach unter den immer gleichen (Start-)Bedingungen laufen und vergleicht die Ausgaben. Wenn diese Ausgaben in keinerlei Zusammenhang zueinander stehen, sind die Ergebnisse zufällig.

Zusammenhanglosigkeit bedeutet im Regelfall, dass die erzeugten Folgen unterschiedlich aussehen. Tun sie das nicht, liegt die Vermutung nahe, dass die Maschine kaputt ist und nur pseudozufällige Werte ausgibt.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Aber Vorsicht: Die gewürfelte Folge 6, 2, 2, 4, 3, 3, 1, 2, 3, 4, 1, 5, 4, 6, 3, 4, 2 sieht zufällig aus, ebenso die gleich lange Folge 2, 4, 4, 6, 5, 5, 3, 4, 5, 6, 3, 1, 6, 2, 5, 6, 4. Vergleicht man sie aber, stellt man fest, dass sich die Augenzahlen stets um 2 (mod 6) unterscheiden. So etwas sieht man noch mit etwas gesundem Menschenverstand. Um hingegen zu erkennen, ob Folgen wirklich kryptografisch sicher sind, braucht es einen erfahrenen Kryptanalytiker – mit Hilfe der Statistik gelingt das nur annähernd.

Menschen generieren Zufallszahlen, die weit von einer Gleichverteilung entfernt sind.



Statistik

Zufallszahlengeneratoren gibt es wie Sand am Meer. Wer einen eigenen entwickeln möchte, sollte besondere Sorgfalt walten lassen. Gute Generatoren entstehen nicht durch willkürliches Zusammenfrickeln irgendwelcher Algorithmen und nachfolgenden statistischen Tests, bis alle bestanden wurden, sondern durch penible mathematische Analyse ihres Verhaltens etwa hinsichtlich ihrer Periodenlänge, gewünschter Verteilung und gleichmäßiger Streuung aufeinanderfolgender Werte im n-dimensionalen Raum.

Egal, wie gewissenhaft man auch vorgegangen ist: Nach seiner Implementierung gehört ein Algorithmus aufs Gründlichste empirisch untersucht. Das geht am besten mit Hilfe automatisierter statistischer Tests.

Allgemein lässt sich sagen: Ein Generator ist schlecht, wenn er bei einfachen Tests versagt. Ein guter Generator muss diese bestehen und darüber hinaus möglichst viele kompliziertere Tests. Im Großen und Ganzen herrscht Einigkeit darüber, dass eine Zufallszahlenfolge kaum alle möglichen Tests bestehen kann – aber je mehr, umso besser.

Lange Zeit galten die in frühen Ausgaben von [1] beschriebenen Methoden als Maßstab. Einige haben wir in C++ implementiert (siehe das Verzeichnis „test“ im Listing-Archiv) und in einer Testsuite namens ct-rng-assessor zusammengefasst. Bei unseren Experimenten mit einem selbst gebauten Hardware-Generator – dazu gleich mehr – haben wir ct-rng-assessor als erste Instanz verwendet, um die erzeugten Zahlen auf ihre Zufallseigenschaften hin zu untersuchen.

Auch in der bekannten Diehard-Suite von George Marsaglia finden sich Teile davon wieder. Sie krankt leider daran, nicht parametrisierbar zu sein, mit kleinen Stichproben zu arbeiten und als Eingabe nur 32-Bit-Ganzzahlen zu akzeptieren.

Etwas umfangreicher sind Dieharder von Robert G. Brown und die von der US-Standardisierungsbehörde NIST (National Institute of Standards and Technology) veröffentlichte Statistical Test Suite (STS). Große Teile davon hat die nicht-kommerzielle Zertifizierungsstelle für X.509-Zertifikate CAcert für ihren Web-Dienst unter http://sig.cacert.at/random implementiert. Man kann dort seine binären Zufallszahlen (möglichst nicht weniger als 12 MByte) nebst einiger freiwilliger Angaben zur Herkunft hochladen, wenig später steht die statistische Auswertung zur Einsicht auf der nachfolgenden Ergebnisseite bereit. Diese Tests haben wir als zweite Hürde herangezogen.

Die wohl umfangreichste Suite stammt vom kanadischen Statistiker Pierre L'Ecuyer und trägt die schmucklose Bezeichnung TestU01. Alle Tests sind parametrisierbar. Die Suite kann mit Binär- und Texteingaben gleichermaßen gut umgehen und verarbeitet sowohl Ganzzahlen als auch Gleitkommawerte.

Bei TestU01 handelt es sich allerdings nicht um fertige Software, sondern um eine in C programmierte Bibliothek. Um ihre Verwendung zu vereinfachen, hat L'Ecuyer jeweils mehrere Tests zu verschiedenen Testbatterien gebündelt. Eine davon heißt Rabbit. Die Implementierung findet sich in der Kommandozeilenanwendung ct-rng-analyzer wieder – unsere dritte Hürde für Zufallszahlengeneratoren.

Auffällig oder nicht?

Anders als Diehard liefert TestU01 als Ergebnis nicht nur „bestanden“ oder „nicht bestanden“, sondern einen p-Wert als Indikator dafür, wie gut die Testergebnisse mit den Erwartungen übereinstimmen. Der p-Wert gibt an, wie wahrscheinlich es ist, ein Ergebnis zu erhalten, das so extrem ist wie das erhaltene, und zwar unter der Voraussetzung, dass die zuvor getroffene Annahme (Nullhypothese) zutrifft. Werte nahe null (zum Beispiel kleiner als 0,05) bekunden, dass die Erwartungen an den Ausgang eines Tests nicht erfüllt wurden.

Beispiel: Würfeln. Die Nullhypothese wird etwa lauten, dass die gewürfelten Augenzahlen gleich häufig vorkommen, dass es also genauso wahrscheinlich ist, eine Eins zu würfeln wie eine der anderen fünf Zahlen. Nach 100 000-mal würfeln sollte jede Zahl rund 16 667-mal oben gelegen haben. Ein Experiment (siehe das Perl-Skript in der Datei test/dic2.pl) ergibt folgende Häufigkeitstabelle:

100 000-mal würfeln

Augenzahl	Wie oft gewürfelt?
1	16327
2	16506
3	16743
4	16822
5	16739
6	16863

Um beobachtete Häufigkeiten mit erwarteten zu vergleichen, bedient man sich des sogenannten Chi-Quadrat-Anpassungstests. Zunächst wird das Chi-Quadrat berechnet:

$$\chi^2 = \Sigma\,(x_i - e_i)^2 / e_i$$

In der Formel bezeichnet e_i die erwarteten Häufigkeiten und x_i die beobachteten. Das Ergebnis für obige Werte: 12,895. Diese Zahl ist für sich genommen ohne Bedeutung. Aussagekraft erhält sie erst, wenn man sie in einer Tabelle für Chi-Quadrat-Schwellenwerte (siehe S. 178) nachschlägt, wo sie zusammen mit dem Freiheitsgrad den gewünschten p-Wert liefert – oder mit Hilfe der in test/chisq.cpp implementierten Funktion ChiSquareProbability(). Die Anzahl der Freiheitsgrade ergibt sich aus der Anzahl unabhängiger Einzelinformationen: Da die Häufigkeiten für sechs verschiedene Augenzahlen ermittelt werden, aber die sechste sich automatisch aus den übrigen fünf ergibt, hat das Problem fünf Freiheitsgrade.

Der Blick in die Tabelle liefert einen p-Wert von knapp unterhalb 0,025. Das bedeutet, dass die geringe Wahrscheinlichkeit von circa 2,5 Prozent besteht, dass weitere Messungen so stark von der Gleichverteilung abweichen wie die betrachtete.

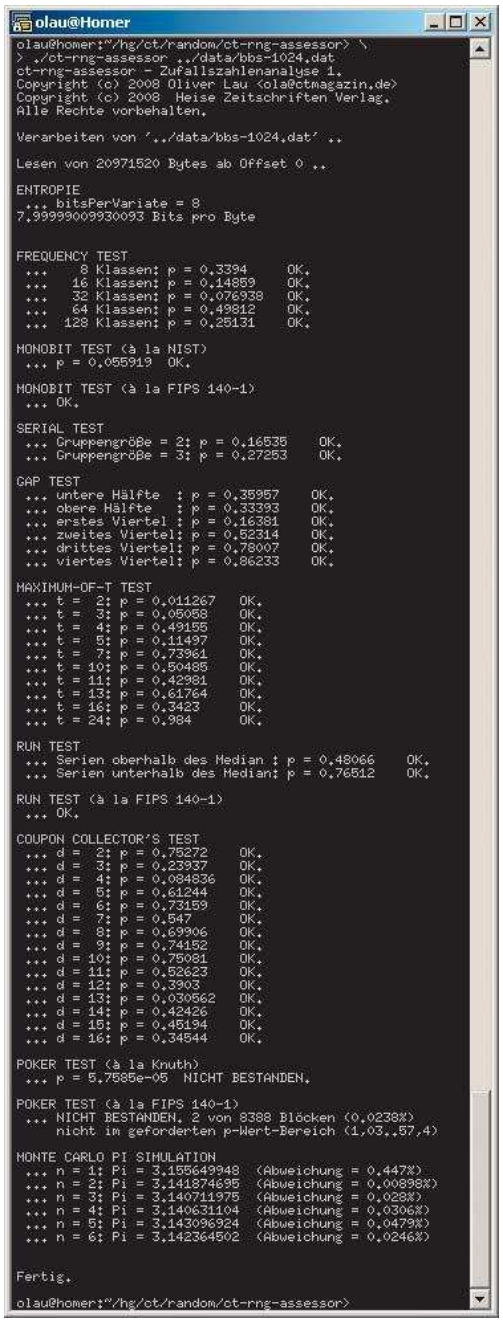
Soll man ob dieses extremen Ergebnisses nun annehmen, dass der Würfel unfair ist? Ginge man nach dem in vielen Veröffentlichungen verwendeten Signifikanzniveau von fünf Prozent, müsste man mit ja antworten, zumal der Würfel augenscheinlich hohe Augenzahlen bevorzugt. Würfelt man aber weiter, stellt man schnell fest, dass dieses spezielle Ergebnis ein Ausrutscher war.

Gerade bei Zufallszahlengeneratoren empfiehlt es sich, extreme p-Werte nicht als Anlass zu nehmen, den Generator als untauglich abzutun. Erst wenn ein Generator einen Test wiederholt nicht besteht, ist Skepsis angebracht und es sind Nachforschungen anzustellen, woran das liegen könnte. Und erst wenn er wiederholt an mehreren *unterschiedlichen* Tests scheitert, sollte man nach einem anderen Generator Ausschau halten.

LavaRnd

Auf der Suche nach einem besonders guten und gleichzeitig hübsch anzusehenden Generator ist SGI vor einigen Jahren das Lava-Rand-Projekt eingefallen: Eine Webcam filmte das Wabern der Wachs-Blobs in Lava-Lampen. Aus jedem aufgenommenen Bild erzeugte eine Software 140 Zufallsbytes, die

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.



als Startwert für einen Pseudozufallszahlengenerator herhielten. Zur Erhöhung der Ausfallsicherheit des Gesamtsystems waren sechs Lava-Lampen in Betrieb.

Das Projekt wurde um die Jahrtausendwende eingestellt und einer der Schöpfer, Landon Curt Noll, setzte es eigenverantwortlich in Gestalt von LavaRnd (mit nur zwei a) fort. Die Lava-Lampen hat er gestrichen und setzt stattdessen ausschließlich auf eine einfache Webcam als Zufallsquelle. Der Zufall stammt aus dem elektronischen Rauschen, das der Bildsensor produziert und das umso stärker wird, je länger die Kamera ein Bild belichtet.

Rauschen weist wichtige Eigenschaften der Zufälligkeit auf: Es lässt sich nicht vorhersagen, welche Amplitude ein Signal zu einem bestimmten Zeitpunkt hat. Beim thermischen Rauschen im Bildsensor handelt es sich annähernd um weißes Rauschen, das die gewünschte Eigenschaft hat, dass das Spektrum uniform ist und die zufälligen Abweichungen vom reinen Signal (Fehler) unabhängig voneinander.

Wenn ein Zufallszahlengenerator an einem Test scheitert, ist das kein Grund, ihn zu verwerfen. Stattdessen sollte man den Test zunächst mit einem neuen Satz Zahlen wiederholen.

Je mehr Gekrissel, umso höher ist die Entropie (Informationsgehalt, siehe auch den Kasten auf S. 179) der Bilddaten. Im Gegensatz zum alltäglichen Einsatz von Bildsensoren etwa in Digitalkameras wünscht man sich also möglichst stark verrauschte Bilder. Zur Maximierung der Belichtungszeit – und damit der Entropie im Helligkeits-Kanal (Y-Kanal) – steckt Noll die Webcam in eine lichtdichte Dose und dreht die elektrische Verstärkung (gain) des Sensors auf Maximum. Die Farbkanäle U und V lässt seine Software unberücksichtigt, schließlich ist im Dunkeln nur sehr wenig Farbe zu sehen.

Die Totalverdunkelung funktioniert allerdings nicht mit jeder Kamera: Eine Logitech Quick Pro 5000 zum Beispiel stellt sich auf stur, wenn der Sensor kein Licht sieht, und liefert rauschfreie, komplett schwarze Bilder – Entropie gleich null.

Mit einem Digital Blender genannten, selbst entwickelten Verfahren beseitigt Nolls LavaRnd mögliche Tendenzen im Rauschen. Dazu mischt es die Y-Werte der Bilddaten byteweise im Reißverschlussverfahren, extrahiert daraus n Datenblöcke, berechnet für jeden einen SHA1-Hash, verknüpft die Datenblöcke in einer Kaskade per Exklusiv-Oder miteinander und rotiert sie in jedem Schritt um ein Bit. Aus einem Bild entstehen so $n \times 20$ Bytes Zufallszahlen. Der Wert für n ergibt sich aus einem Koeffizienten, der umso höher ausfallen darf, je größer die im Bildrauschen vermutete Entropie ist.

Standardmäßig verwendet die LavaRnd-Software n = 17. Bei 25 Bildern pro Sekunde ergibt sich eine Zufallszahlenrate von $17 \times 20 \times 25 = 8500$ Bytes pro Sekunde. Leider stellt Noll nur sehr wenig Testdaten zur Verfügung, sodass aussagekräftige statistische Analysen flachfallen mussten.

RandCam

Da uns Nolls Ansatz sehr vielversprechend vorkam und der Aufbau eines eigenen Hardware-gestützten Zufallszahlengenerators einen besonderen Reiz ausübt, haben wir uns zur Nachahmung entschlossen. Herausgekommen ist die c't-RandCam. Die dazugehörige Software nebst C++-Quellcode inklusive Unix/Linux-Makefiles und Projektmappen für Visual Studio 2008 C++ (auch Express Edition) bekommen Sie wie alle anderen Programme über den Soft-Link am Ende des Artikels.

Die Software ct-randcam verwendet zur Entropiesammlung allerdings nicht den Y-Kanal der Webcam-Bilder, sondern die Differenz aus allen drei Farbkanälen (RGB) zweier Bilder. Die Differenzbildung schaltet alles Unveränderliche (lies: Nichtrauschen) aus; übrig bleibt das Rauschen.

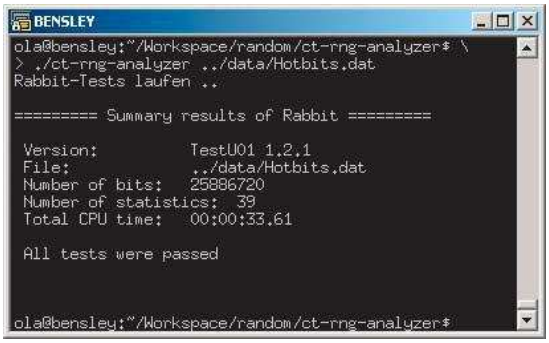
Der Algorithmus zur Bildung von Zufallszahlen aus dem Datenwust jedes Differenzbildes (siehe die Klasse Masher) fügt die Bytes in der ersten Stufe wie bei LavaRnd im Reißverschlussverfahren zu n Blöcken neu zusammen. Daraus berechnet er n MD5-Hashes à 16 Bytes.

Den Wert von n ermittelt ct-randcam aus der Entropie für jedes Differenzbild nach der Formel $n = (E \cdot s \cdot \alpha / h)^{1/2}$ neu, wobei E für die Entropie in Bits pro Bit, s für die Anzahl der im Bild enthaltenen Bytes und h für die Größe des Hash (in Bytes) steht. Die Variable α gibt einen Koeffizienten an, der sicherheitshalber im Bereich zwischen 0,1 und 1 liegt, prinzipiell aber auch deutlich über 10 liegen kann. Voreingestellt ist 1,0. Höhere Werte führen zu höheren Datenraten – aber auch gegebenenfalls schlechteren Ergebnissen bei den statistischen Tests. Die Zufallszahlen aus einer Logitech Quick Pro 5000 hielten in unseren Versuchen selbst bei einem α von 30 noch den meisten statistischen Tests stand – was zu einer Zufallszahlenrate von 140 KByte/s führte.

Wer nun glaubt, die Entropie durch eine Verlängerung der Belichtungszeit erhöhen zu können und damit die Zufallszahlenerzeugungsrate zu steigern, sägt an dem Ast, auf dem er sitzt: Die Anzahl der Bilder pro Sekunde geht mit längerer Belichtungszeit nämlich in den Keller – und mit ihr die Datenrate, weil die Entropie durch „Verdunkelungsmaßnahmen" kaum steigt. Das gilt zumindest für die von uns ebenfalls verwendeten Webcams vom Typ Logitech QuickCam Express und Philips ToUCam 740 Pro.

Um das Rauschen ohne Verlängerung der Belichtungszeit zu verstärken, empfiehlt es sich, die elektrische Verstärkung auf Maximum zu drehen. Diese Option bietet jedoch nicht jeder Webcam-Treiber an.

Zur Ansteuerung der Webcam setzt die Software auf die frei erhältliche Bibliothek OpenCV, die Intel ursprünglich entwickelt hat, um dem autonom fahrenden Auto „Stanley"



Alle Tests bestanden – so soll es sein, wenn die Rabbit-Testsuite des ct-rng-analyzer mit der statistischen Untersuchung einer Zufallszahlenfolge letztinstanzlich fertig geworden ist.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Bild: Landon Curt Noll, lavarnd.org

Das Bildrauschen vieler Webcams ist umso stärker, je dunkler die Umgebung ist. Landon Curt Noll steckt sie daher in eine lichtdichte Dose.

das Sehen beizubringen, das im Jahr 2005 die DARPA Grand Challenge gewonnen hat [2].

Dank OpenCV lässt sich ct-randcam plattformübergreifend einsetzen. Unter Windows funktioniert sie problemlos mit jeder Webcam, für die es einen Windows-Treiber gibt. Linux ist trotz breiter Webcam-Unterstützung durch Video4Linux etwas zickiger. Vor der Installation von OpenCV ist zumindest die ffmpeg-Library zu installieren. Fehlt sie, bleibt der Bildbetrachter schwarz.

Das Verhalten von ct-randcam lässt sich über einige Kommandozeilenparameter festlegen. Der Schalter `--cam` bestimmt, welche Kamera ct-randcam verwenden soll. Momentan unterstützt OpenCV nur zwei gleichzeitig angeschlossene Kameras, die Zählung beginnt bei 0. Der Schalter `--alpha` bestimmt den Koeffizienten für die Datenrate. Der Aufruf von

```
ct-randcam --cam=1 --alpha=2.5
```

wählt demnach die zweite Webcam und einen Koeffizienten von 2.5.

Die c't-RandCam liefert bei geringen Datenraten (je nach Lichtverhältnissen und dem Wert für alpha zwischen 4 und 200 KByte/s) Zufallszahlen, die alle gängigen statistischen Tests bestehen. Billige Webcams mit 0,3 Megapixel (640 × 480 Bildpunkte) bekommt man schon für zehn Euro.

Zur Verbesserung des ästhetischen Eindrucks (und gleichzeitig geringfügiger Steigerung der Entropie) kann man wie beim ursprünglichen Lavarand-Projekt ein paar Lava-Lampen vor die Kamera stellen – muss dann aber auch mit hohen Stromkosten und einem schlechten ökologischen Gewissen leben.

Radioaktiver Zerfall

Auch den radioaktiven Zerfall kann man als Zufallszahlenquelle heranziehen, etwa den Vorgang, bei dem ein Cäsium-137-Kern zu einem stabilen Barium-137-Kern umgewandelt wird. Dabei entstehen aus einem Neutron ein Proton und ein Elektron. Letzteres verlässt mit hoher Energie den Kern und ist als sogenannte Beta-Strahlung nachweisbar.

Cs137 hat eine Halbwertszeit von 30,17 Jahren. Das bedeutet, dass aus der Hälfte aller Kerne einer Cs137-Probe nach 30,17 Jahren Ba137-Kerne geworden sind. Es bedeutet aber auch, dass ein bestimmter Kern innerhalb von 30,17 Jahren mit einer Wahrscheinlichkeit von 50 Prozent zu Ba137 zerfällt. Wie beim Roulettespiel die Wahrscheinlichkeit für eine bestimmte Zahl nicht dadurch steigt, dass sie längere Zeit nicht gefallen ist, steigt mit der Zeit auch nicht die Zerfallswahrscheinlichkeit für das Cs137-Nuklid. Sie beträgt stets 50 Prozent mit Ablauf von 30,17 Jahren, egal ob das Nuklid nun schon ein paar tausend Jahre alt ist oder gerade frisch aus dem Kernreaktor kommt.

Man kann also nicht vorhersehen, wann genau das nächste Nuklid zerfällt. Der Zeitpunkt für den Zerfall eines bestimmten Nuklids unterliegt damit dem Zufall – mithin auch der Zeitraum zwischen zwei Zerfallsereignissen. Und der lässt sich messen.

Das geschieht im „Hotbits" genannten Zufallszahlengenerator (www.fourmilab.ch/hotbits). Ein Geiger-Müller-Zähler vom Typ Aware RM-80 (Kostenpunkt 340 US-Dollar) empfängt die Beta-Strahlung einer Cs137-Prüfquelle und lässt bei jedem Zerfallsereignis das an der RI-Leitung (Ring Indicator) der seriellen Schnittstelle anliegende Signal kippen. Ein Treiber fragt die Leitung in vorgegebenen Zyklen ab. Die Zeiten t_1 und t_2 zwischen zwei aufeinanderfolgenden Zerfallsereignispaaren werden miteinander verglichen: Wenn t_1 größer als t_2 ist, wird eine Eins ausgegeben, im umgekehrten Fall eine Null. Sind die Zeiten gleich, wird die Messung verworfen.

Weil mit der Zeit die Ereignisse immer seltener eintreten, neigt t2 dazu, länger zu sein als t1, wenn auch nur im Mittel um 10^{-15} Sekunden, was bei einem durchschnittlichen Intervall zwischen zwei Zerfallsereignissen von etwa einer Millisekunde (10^{-3} Sekunden) im Bereich der Ganggenauigkeit moderner Atomuhren liegt. Trotzdem wird die Vergleichslogik nach jedem Bit sicherheitshalber umgekehrt.

Das Verfahren ist so gut, dass die Hotbits-Zahlen allen statistischen Tests standhalten. Allerdings ist die Datenrate mit circa 100 Byte pro Sekunde nicht sonderlich hoch. Zum gelegentlichen Erzeugen von Schlüsseln oder als Startwert für einen Pseudozufallszahlengenerator sollte das jedoch genügen.

Wer es ausprobieren möchte: Die generierten Zahlen lassen sich kostenlos über eine Web-Schnittstelle abrufen, auf Wunsch auch SSL-gesichert. Allerdings darf man von einer IP-Adresse nicht mehr als rund 12 KByte pro Tag abrufen.

Der Aufbau einer eigenen Cs137-basierten Zufallszahlenanlage ist unpraktisch und teuer. Eine Prüfquelle für Schulversuche mit 74 Kilo-Becquerel (kBq, Einheit für die Zerfallsereignisse pro Sekunde einer bestimmten Substanz) schlägt mit gut 300 Euro zu Buche. Überdies benötigt man in Deutschland eine behördliche Genehmigung für den Umgang mit radioaktivem Material mit mehr als 10 kBq.

Mit genügend Zeit und Muße kann man den Fühler seines Geiger-Müller-Zählers auch in einen Sack Dünger halten. Der enthält viel natürlich vorkommendes Kalium 40. Aber bei den wenigen Dutzend Zerfallsereignissen, die man so pro Minute messen kann,

Die c't-RandCam filmt zwei Lava-Lampen. Die dazugehörige Software erzeugt aus den Differenzen je zweier Bilder und nachfolgender Weiterverarbeitung zuverlässig Zufallszahlen mit einer Rate von bis zu 200 KByte pro Sekunde.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Statistische Auswertung ausgewählter Zufallszahlengeneratoren

Generator	Datenrate[1]	Entropie (Bit/Byte)	Birthday Spacing	Matrix Ranks	6×8 Matrix Ranks	Minimum Distance Test	Random Spheres Test	Squeeze Test	Overlapping Sums Test
Software-Generatoren									
MCG	74,5 MByte/s	8,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
LCG (ANSI C)	16,6 MByte/s	8,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
Win32 rand()	24,3 MByte/s	7,999999	0,000000	0,738000	0,135000	0,000000	0,162776	0,494924	0,065052
LCG (SIMSCRIPT)	16,6 MByte/s	7,999992	0,166585	0,764000	0,642000	0,403688	0,145278	0,436526	0,565582
LCG (HOAGLIN2)	16,6 MByte/s	7,999992	0,262119	0,190000	0,882000	0,343978	0,324284	0,042101	0,006046
LCG (HOAGLIN4)	16,6 MByte/s	7,999992	0,032813	0,092000	0,577000	0,090071	0,531114	0,815873	0,234163
LCG (HOAGLIN6)	16,6 MByte/s	7,999992	0,332576	0,236000	0,969000	0,070114	0,727137	0,493457	0,111909
Blum-Blum-Shub (4096 Bit)	0,060 KByte/s	7,999992	0,024239	0,603000	0,695000	0,338679	0,841057	0,860466	0,411578
LCG (HOAGLIN1)	16,6 MByte/s	7,999991	0,778492	0,791000	0,162000	0,346866	0,852711	0,512558	0,052120
LCG (HOAGLIN3)	16,6 MByte/s	7,999991	0,022421	0,787000	0,967000	0,671071	0,525799	0,526932	0,004670
LCG (HOAGLIN5)	16,6 MByte/s	7,999991	0,197931	0,856000	0,821000	0,208055	0,141114	0,709773	0,084696
OpenSSL RAND_bytes()	15,8 MByte/s	7,999991	0,214608	0,821000	0,910000	0,207746	0,587670	0,393398	0,004940
Win32 CryptGenRandom()	14,4 MByte/s	7,999991	0,098919	0,576000	0,743000	0,607899	0,353021	0,174374	0,066228
Blum-Blum-Shub (512 Bit)	2,17 KByte/s	7,999991	0,047634	0,876000	0,803000	0,374115	0,473667	0,971438	0,297075
Blum-Blum-Shub (2048 Bit)	0,190 KByte/s	7,999991	0,223910	0,440000	0,843000	0,147042	0,113394	0,634568	0,765918
Multiply-with-carry	60,7 MByte/s	7,999991	0,828650	0,195000	0,300000	0,387738	0,060186	0,508421	0,021486
Blum-Blum-Shub (1024 Bit)	0,718 KByte/s	7,999990	0,449823	0,227000	0,916000	0,647455	0,902022	0,635946	0,185658
Mersenne Twister 19937	78,9 MByte/s	7,999983	0,974035	0,818000	0,105000	0,034516	0,220345	0,793322	0,014411
LCG (MINSTD)	16,6 MByte/s	7,992503	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,002648
LCG (APPLE)	16,6 MByte/s	6,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
LCG (SUPERDUPER)	16,6 MByte/s	6,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
LCG (BCPL)	16,6 MByte/s	6,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
LCG (BCSLIB)	16,6 MByte/s	6,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
LCG (URN12)	16,6 MByte/s	6,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
LCG (RANDU)	16,6 MByte/s	6,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
Hardware-Generatoren									
c't-RandCam	4–200 KByte/s	7,999992	0,379719	0,861000	0,277000	0,142965	0,270151	0,190554	0,204583
VIA PadLock C5P Nehemiah	98 KByte/s	7,999926	0,064770	0,686000	0,018000	0,256260	0,214401	0,374332	0,079513

[1] unter Windows XP SP2 auf einem Pentium 4 3,2 GHz (Hyper-Threading) Die Auswertung erfolgte via http://sig.cacert.at/cgi-bin/rngresults. Kritische Werte sind rot hinterlegt.

nimmt man zur Zufallszahlenerzeugung lieber einen simplen Würfel und spielt „Mensch ärgere dich nicht".

PadLock

Geringere Kosten bei höherem Durchsatz und ohne die Gefahr der Verstrahlung verspricht der Prozessor- und Mainboard-Hersteller VIA. In der PadLock genannten Einheit der CPUs mit Kernen vom Typ C5P (Nehemiah, Stepping 8) und neuer stecken außer zwei Hochgeschwindigkeits-Verschlüsselungseinheiten [3] auch zwei Zufallszahlengeneratoren, die es zusammen auf maximal 200 KByte pro Sekunde bringen.

Auch bei PadLock entstammen die Zufallszahlen dem elektronischen Rauschen. Die Einheit verquirlt die Signale dreier hochfrequenter Oszillatoren, ein dritter, langsamerer Oszillator steuert das Sampling der Signale. Die Entropie ergibt sich damit aus minimalen Schwankungen der Frequenzen (Jitter) auf Grund thermischen Rauschens, der Temperatur in den Bauteilen sowie deren fabrikationsabhängigen Unterschieden. Die resultierenden Bits werden paarweise durch einen sogenannten Von-Neumann-Whitener geschickt: Identische Eingabebits verwirft er, ansonsten gibt er das erste Bit des Paares aus [4]. Das garantiert eine Gleichverteilung der Bits selbst dann, wenn die Bit-Quelle nicht perfekt gleich verteilt ist. Außerdem sind die ausgegebenen Bits unabhängig voneinander.

Die PadLock-Einheit fügt die Zufallsbits zu Bytes zusammen, ohne die Recheneinheiten zu blockieren, und schreibt sie in einen internen Puffer, aus dem sie sich mit speziellen Maschinenbefehlen (rep xstore) auslesen und in den Arbeitsspeicher schreiben lassen.

Aktuelle Boards mit integriertem C7-Prozessor kosten derzeit um die 160 Euro, ältere C3-Boards sind für gut 100 Euro zu haben. Die Investition in unseren Testaufbau aus einem passiv gekühlten Mini-ITX-Board vom Typ VIA EPIA M10000 (C3) mit 512 MByte RAM (110 Euro), einer einfachen 160-GByte-IDE-Festplatte (40 Euro) und Netzteil (40 Euro) beläuft sich demnach auf 190 Euro. Das ist vergleichsweise wenig Geld für einen einigermaßen performanten, nicht deterministischen Zufallszahlengenerator, der allen möglichen statistischen Tests standhält – und obendrein auch gleich noch als (Zufallszahlen-)Server fungieren kann.

Fast zufällig

Wenn man einen langsamen, aber extrem guten Hardware-Zufallszahlengenerator sein Eigen nennt, kann man dessen Ausgabe als Startwert für einen Software-gestützten Generator hernehmen, der sehr viel schneller Zufallswerte liefert, zum Beispiel für aufwendige Simulation oder unter Hochlast stehende Webserver: Selbst auf einem nicht mehr ganz taufrischen Pentium 4 3,2 GHz sind abhängig vom Generator Raten von über 70 MByte/s drin.

Lineares Kongruenzverfahren

Der wohl am weitesten verbreitete – und am häufigsten falsch verwendete – Software-Generator funktioniert nach dem sogenannten linearen Kongruenzverfahren (LCG). Wie die meisten anderen erzeugt er ganzzahlige positive Werte. Die Generatorformel ist simpel: $r_{n+1} = (a \cdot r_n + c) \bmod m$. In jede Berechnung fließt also die zuletzt generierte Pseudozufallszahl r_n ein. Der Koeffizient a, die Konstante c und der Modulus m sind frei wählbar.

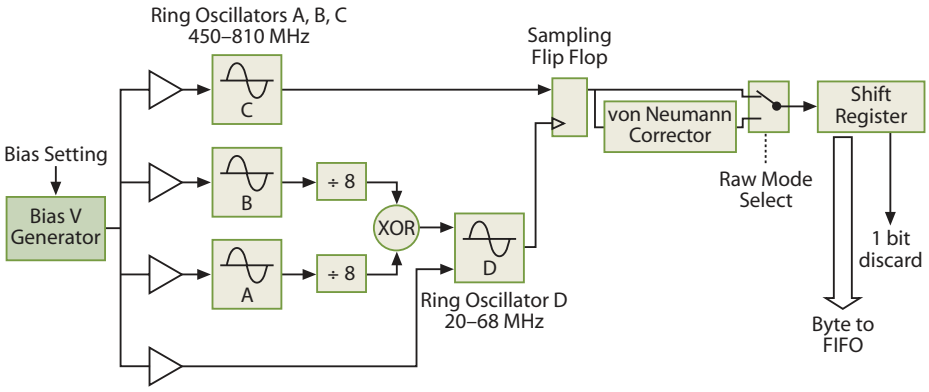
Damit ergibt sich eine Periode, die nicht länger ist als m. Die meisten LCGs, die mit 32-Bit-Zahlen rechnen, arbeiten mit $m = 2^{31}$ oder $m = 2^{31} - 1$. Die maximale Periodenlänge erreicht man aber nur, wenn c und m keinen gemeinsam Teiler haben, also relativ prim zueinander sind, a – 1 sich durch alle Primfaktoren von m teilen lässt und (falls m ein Vielfaches von 4 ist) a – 1 ebenfalls ohne Rest durch 4 teilbar ist.

Einige mit unterschiedlichen Werten für a, c und m vorbereitete LCGs sind in der Datei gen/lcg.h im Listing-Archiv zu diesem Artikel zu finden. Darunter sind auch solche, die in vielen statistischen Tests versagen.

Multiplikatives Kongruenzverfahren

Einem noch einfacheren Algorithmus folgt das sogenannte multiplikative Kongruenzverfahren (MCG). Auf einem Pentium 4 3,2 GHz

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.



Die PadLock-Einheit des Nehemiah-Chips sammelt Entropie aus elektronischem Rauschen.

geht es mit 74,5 MByte/s zur Sache. Die Erzeugungsvorschrift ist so einfach, dass man kaum glauben kann, dass sie pseudozufällige Zahlenfolgen liefert: $r_{n+1} = (r_n \cdot 16807) \,\&\, 2^{31} - 1$. Als nächster Wert der Zahlenfolge werden 8 Bit aus der Mitte der Zahl herausgegriffen und ausgegeben. Zur Implementierung des Algorithmus siehe die Datei gen/mcg.h aus dem Listing-Archiv.

Zahlen nach dem multiplikativen Kongruenzverfahren sind perfekt gleichverteilt, halten aber sonst nicht vielen Tests stand. Deshalb taugen sie am ehesten für einfache, aber zahlenhungrige Simulationen.

Mersenne-Twister

Eine fast mustergültige Synthese aus Geschwindigkeit und Zufälligkeit bietet der Mersenne-Twister. Seinen Namen hat er von der unvorstellbaren Periodenlänge von $2^{19937} - 1$ (eine Zahl mit 6002 Stellen). Diese Zahl ist eine Mersenne-Primzahl; Mersenne-Zahlen folgen dem allgemeinen Schema $2^n - 1$. Zu den Details des Algorithmus siehe [5].

Statistische Tests meistert er mit Bravour. Für kryptografische Zwecke eignet sich der Algorithmus trotz seiner langen Periode nicht, da die Kenntnis von 624 aufeinanderfolgenden Zahlen genügt, um alle weiteren vorhersagen zu können. Außerdem muss sich der Generator erst einmal mit mindestens 624 Iterationen warmlaufen – empfohlen sind einige tausend –, bevor er gute Zufallszahlen ausgibt. Das tut jedenfalls die Implementierung, die in der Datei gen/mersenne.cpp des Listing-Archivs wiederzufinden ist. Alternativ kann man die 624 Startwerte (32-bittige Ganzzahlen) auch mit Zufallszahlen aus einem Hardware-Generator belegen.

Chi-Quadrat-Schwellenwerte

df \ p	0,100	0,050	0,025	0,010	0,005	0,001
1	2,71	3,84	5,02	6,63	7,88	10,83
2	4,61	5,99	7,38	9,21	10,60	13,82
3	6,25	7,81	9,35	11,34	12,84	16,27
4	7,78	9,49	11,14	13,28	14,86	18,47
5	9,24	11,07	12,83	15,09	16,75	20,52
6	10,64	12,59	14,45	16,81	18,55	22,46
7	12,02	14,07	16,01	18,48	20,28	24,32
8	13,36	15,51	17,53	20,09	21,95	26,12
9	14,68	16,92	19,02	21,67	23,59	27,88
10	15,99	18,31	20,48	23,21	25,19	29,59
11	17,28	19,68	21,92	24,72	26,76	31,26
12	18,55	21,03	23,34	26,22	28,30	32,91
13	19,81	22,36	24,74	27,69	29,82	34,53
14	21,06	23,68	26,12	29,14	31,32	36,12
15	22,31	25,00	27,49	30,58	32,80	37,70
16	23,54	26,30	28,85	32,00	34,27	39,25
17	24,77	27,59	30,19	33,41	35,72	40,79
18	25,99	28,87	31,53	34,81	37,16	42,31
19	27,20	30,14	32,85	36,19	38,58	43,82
20	28,41	31,41	34,17	37,57	40,00	45,31
21	29,62	32,67	35,48	38,93	41,40	46,80
22	30,81	33,92	36,78	40,29	42,80	48,27
23	32,01	35,17	38,08	41,64	44,18	49,73
24	33,20	36,42	39,36	42,98	45,56	51,18
25	34,38	37,65	40,65	44,31	46,93	52,62
26	35,56	38,89	41,92	45,64	48,29	54,05
27	36,74	40,11	43,19	46,96	49,64	55,48
28	37,92	41,34	44,46	48,28	50,99	56,89
29	39,09	42,56	45,72	49,59	52,34	58,30
30	40,26	43,77	46,98	50,89	53,67	59,70

Marsaglia

Der Mathematiker und Informatiker George Marsaglia, bekannt für seine Diehard genannten Suite mit Zufälligkeitstests, kritisiert den Mersenne-Twister als zu unelegant und kompliziert – zum Glück, nicht ohne ein eigenes Verfahren vorzustellen, das unter Multiply-with-carry (MWC) oder Recursion-with-carry firmiert und als „Mutter der Zufälligkeit" gehandelt wird. Je nach Parametrierung gestattet MWC Periodenlängen von 2^{60} bis $2^{2000000}$. Der im Listing-Archiv in der Datei gen/marsaglia.h implementierte Algorithmus hat eine Periodenlänge von $3 \cdot 10^{47}$. Er gibt 32-Bit-Ganzzahlen aus und arbeitet intern mit 64-Bit-Werten. Die Funktionsweise:

- Bildung der Summe $S = 2111111111 \cdot r_{n-4} + 1492 \cdot r_{n-3} + 1776 \cdot r_{n-2} + 5115 \cdot r_{n-1} + C$.
- Extrahieren der untersten 32 Bits und Ausgabe als aktuelle Zufallszahl: $r_n = S \bmod 2^{32}$.
- Neusetzen der Konstante mit den oberen 32 Bit der Summe: $C = S / 2^{32}$.

Der Algorithmus benötigt zwei Dutzend Iterationen zum Aufwärmen, kann aber auch sofort losstarten, wenn man ihn mit fünf 32-Bit-Zufallszahlen vorbelegt.

In der aktuellen Implementierung muss sich der MWC-Algorithmus dem Mersenne-Twister hinsichtlich der Geschwindigkeit geschlagen geben. Allerdings schreit die parallele Multiplikation bei der Summenbildung geradezu nach schnellen SSE2-Befehlen zur Vektormultiplikation, woraus sich eine deutliche Performance-Steigerung ergeben dürfte.

Blum-Blum-Shub (BBS)

Zu den langsamsten Kandidaten der Zufallszahlenerzeugung gehört der BBS-Algorithmus, der nach seinen Schöpfern Lenore Blum, Manuel Blum und Michael Shub benannt wurde. Das Verfahren lockt allerdings mit dem hohen Anspruch, sich für kryptografische Zwecke zu eignen. Deshalb ist BBS die eigentliche Mutter der Zufälligkeit, wenn auch eine sehr langsam gebärende.

Dass der Algorithmus eher gemächlich zu Werke geht, liegt daran, dass er mit Ganzzahlen beliebiger Genauigkeit arbeitet. Das sieht man der Generatorformel allerdings nicht gleich an: $r_{n+1} = r_n^2 \bmod m$. Die Tücke verbirgt sich hinter dem Modulus m, der das Produkt zweier großer Primzahlen p und q ist. Daraus ergibt sich die Sicherheit für kryptografische Anwendungen: Mit steigenden Werten für p und q steigt der Aufwand für die Primfaktorzerlegung rapide an. Heute als sicher gelten Werte jenseits von 2^{1024}. Das ist eine Dezimalzahl mit über 300 Stellen. Für jede Iteration muss der Algorithmus demnach mit 300-und-mehrstelligen Zahlen hantieren. Für Simulationen ist das in der Regel zu teuer und umständlich.

Fazit

Den perfekten Zufallszahlengenerator, der gleichzeitig billig, schnell und kryptografisch sicher ist, gibt es nicht. Die vorgestellten (Pseudo-)Zufallszahlgeneratoren stellen nur eine Auswahl dar – wenn auch eine, auf die es zu setzen lohnt. Für welchen Generator man sich letztlich entscheidet, hängt vom Einsatzzweck ab.

Auf eine Idee sollte man allerdings nicht kommen: sich einen Generator nach Gutdünken selbst zusammenzubasteln. Damit ist schon der Zahlengroßmeister Donald Knuth ganz fürchterlich auf die Nase gefallen, als er den „Super-random number generator" ausgetüftelt zu haben glaubte, sehr amüsant nachzulesen in [1].

Ein Generator, der ct-rng-assessor aushält, hat quasi das Casting bestanden und kommt in den Recall. Dort erwartet ihn die harte Jury der Kryptografen vom CAcert oder – alternativ – die Dieharder-Suite. Im Finale muss der Generator gegen TestU01 antreten. Erst dann kann man (einigermaßen) sicher sein, Zufall erschaffen zu haben. (ola)

Literatur

[1] Donald E. Knuth, The Art of Computer Programming Vol. 2 – Seminumerical Algorithms, 3rd edition, Addison-Wesley 1997, ISBN 0-201-89684-2

[2] Erich Bonnert, Meilenstein der Fahrzeug-Robotik, Volkswagen und die Stanford University

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

gewinnen Grand Challenge 2005, c't 23/05, S. 92
[3] Oliver Lau, Krypto-Ass, Schneller verschlüsseln per Hardware, c't 11/05, S. 230
[4] Cryptography Research, Evaluation of VIA C3 Nehemiah Random Number Generator, Februar 2003
[5] Mersenne-Twister: http://de.wikipedia.org/wiki/Mersenne-Twister
[6] Bruce Schneier, Applied Cryptography, Wiley & Sons 2nd ed. 1996, ISBN 0-471-12845-7
[7] Klaus Schmeh, Dr. Hubert Uebelacker, Zufallstreffer, Kryptographisch sichere Zufallsgeneratoren, c't 14/97, S. 220
[8] VIA Nehemiah RNG Programming Guide: www.via.com.tw/en/downloads/whitepapers/initiatives/padlock/rng_prog_guide.pdf
[9] NIST Special Publication 800-22, A Statistical Test Suite for Random and Pseudorandom Number Generators: http://csrc.nist.gov/rng/SP800-22b.pdf
[10] Claude E. Shannon, A Mathematical Theory of Communication, 1948: http://cm.bell-labs.com/cm/ms/what/shannonday/shannon1948.pdf

Soft-Link 0902172

Tests auf Zufälligkeit

Das wichtigste Instrument zur Beurteilung der Zufälligkeit einer Zahlenfolge sind statistische Tests. Im Laufe der Jahre wurden sie zu Dutzenden ausklamüsert. Zum Verständnis sind leider häufig profunde Mathematik-Kenntnisse vonnöten. Um sich ein bisschen hineinzudenken, genügt es glücklicherweise, sich mit ein paar der einfacheren Tests auseinanderzusetzen. Das Folgende geht davon aus, dass die betrachteten Zufallszahlenfolgen byteweise organisiert sind, also alle Werte aus dem ganzzahligen Bereich zwischen 0 und 255 stammen.

Gleichverteilungstest

Wie jede Augenzahl eines Würfels gleich häufig oben liegen soll, wenn man nur lange genug würfelt, so sollen auch Zufallszahlen möglichst fair sein. Bei byteweiser Organisation liegt die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten einer jeder Zahl bei exakt 1/256.

Einen Test auf Gleichverteilung kann man auf verschiedene Arten implementieren. In der Template-Funktion frequency_test() (test/frequency.h) geschieht das über die Einteilung des Wertebereichs in Klassen und das Zählen der Häufigkeiten, mit wie viel Zufallszahlen eine Klasse besetzt ist. Die Funktion liefert aus einem Chi-Quadrat-Anpassungstest einen p-Wert, der angibt, wie gut die beobachteten Häufigkeiten mit der erwarteten Gleichverteilung übereinstimmen. Diese Methode funktioniert mit Gleitkomma- und Ganzzahlen gleichermaßen gut.

In der Monobit genannten Implementierung der NIST (test/monobit.h) werden stumpf die Häufigkeiten von 0- und 1-Bits in Blöcken à 20 000 Bit gezählt. Fallen die Häufigkeiten ins Intervall zwischen 9654 und 10 346, gilt der Test als bestanden. Dieses Verfahren funktioniert demnach nur mit Zufallszahlen, die binär organisiert sind.

Entropie

Eine andere Sichtweise auf die Häufigkeitsverteilung liefert die sogenannte Entropie [10]. Sie gibt an, wie viel Bits Information durchschnittlich in jedem Byte einer Zahlenfolge stecken. Wird zum Beispiel das obere Nibble eines Bytes gar nicht verwendet, kann die Entropie nicht über 4 Bit pro Byte steigen. Kommen sämtliche Werte exakt gleich häufig vor, hat die Folge eine Entropie von 8 Bit pro Byte.

Serientest

Eine endlose Wiederholung des Alphabets ergäbe eine perfekte Gleichverteilung, was die Häufigkeit einzelner Buchstaben angeht, aber ein extremes Ungleichgewicht in Bezug auf Häufigkeit von Buchstabenpaaren (2-Tupel), -drillingen (3-Tupel) und so weiter. Der Serientest ermittelt die Häufigkeiten aller möglichen n-Tupel. Aus Performancegründen beschränkt sich die Implementierung in ct-rng-assessor auf Paare und Drillinge. Die Wahrscheinlichkeit für ein bestimmtes Byte-Paar beträgt also $1/256^2$, für einen bestimmten Drilling $1/256^3$. Der Test liefert einen p-Wert aus dem Chi-Quadrat-Anpassungstest.

Gap-Test

Von einer Zufallszahlenfolge darf man verlangen, dass es nicht zu lange dauert, bis ein Wert aus einem bestimmten Intervall erneut auftaucht. Der Gap-Test misst die Breite dieser Lücken und merkt sich, wie häufig jede Lückenbreite vorgekommen ist. Das tut er insgesamt sechs Mal: für Zahlen aus der unteren und oberen Hälfte des Wertebereichs (0–127 respektive 128–255) sowie für jedes Viertel (0–63, 64–127, 128–191, 192–255). Die Wahrscheinlichkeit für eine Lücke der Breite t sinkt exponentiell mit wachsendem t. Die beobachteten Häufigkeiten lassen sich also wieder bequem mit Hilfe des Chi-Quadrat-Anpassungstests mit den erwarteten vergleichen. Heraus kommt wie üblich ein p-Wert als Maß der Übereinstimmung.

Poker-Test

Tut man so, als seien die Zufallsbytes Spielkarten, so sollte eine Hand aus fünf Bytes mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit fünf unterschiedliche Zahlen enthalten, mit einer anderen, sehr viel geringeren Wahrscheinlichkeit fünf gleiche. Allgemein gesagt: Dass eine Gruppe aus k Zahlen mit d möglichen Werten r unterschiedliche enthält, ermittelt man mit der Formel:

$$p_r = \frac{d(d-1)\ \ldots\ (d-r+1)}{d^k} \cdot S\{k, r\}$$

wobei S{k, r} die sogenannte Stirling-Zahl zweiter Art bezeichnet, die nach folgender rekursiver Vorschrift berechnet wird: $S\{n, k\} = S\{n-1, k-1\} + k \cdot S\{n-1, k\}$. Die Spezialfälle $S\{n, n\} = 1$ und $S\{n, 1\} = 1$ stellen die Anfangswerte.

Die Implementierung des Tests findet sich in der Datei test/poker-knuth.h. Die Funktion poker_test_knuth() liefert als Ergebnis den p-Wert des Chi-Quadrat-Tests.

Coupon-Collector's-Test

Es darf nicht beliebig lange dauern, bis alle möglichen Zahlen mindestens einmal „gezogen" wurden, also jede Nummer auf einem gedachten Kuponbogen abgehakt werden konnte. Die Anzahl der eingelesenen Bytes einer beliebig langen Zufallszahlenfolge, die erforderlich ist, damit jeder Wert zwischen 0 und 255 mindestens einmal aufgetaucht ist, ermittelt der Coupon-Collector's-Test und trägt sie in eine Häufigkeitstabelle ein. Ein Abschnitt der Länge r hat die Wahrscheinlichkeit

$$p_r = \frac{d!}{d^r} \cdot S\{r-1, d-1\}$$

wobei r naturgemäß größer oder gleich d (Anzahl möglicher Werte aus dem Zufallszahlengenerator) ist. Praktischerweise lässt man r nicht beliebig groß werden, sondern begrenzt seinen Wert auf ein frei wählbares t. Die Wahrscheinlichkeit dafür, dass man mindestens t Bytes einlesen muss, um den Kuponbogen voll zu bekommen, liegt bei

$$p_r = \frac{d!}{d^{t-1}} \cdot S\{t-1, d\}$$

Die Funktion coupon_collector_test() in der Datei test/couponcollector.h führt das Verfahren vor.

Run-Test

Aufeinanderfolgende Werte einer Zufallszahlenfolge sollten sich nicht zu lange in einem bestimmten Intervall aufhalten, zum Beispiel in der oberen oder unteren Hälfte. Ebenso wenig ist es wünschenswert, dass sie über große Bereiche monoton steigen oder fallen. Die Länge dieser Läufe nimmt der Run-Test unter die Lupe.

Die von der NIST ursprünglich vorgeschlagene Implementierung (siehe Datei test/run-fips-140-1.h) macht es noch ein bisschen anders: Bei ihr werden in Blöcken à 20 000 Bits Läufe von aufeinanderfolgenden Nullen oder Einsen mit einer Länge von maximal fünf gezählt, zusätzlich wird der längste Lauf ermittelt. Der Test gilt als bestanden, wenn es keinen Lauf gibt, der eine Länge von 35 überschreitet.

c't

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Reiko Kaps

Daten-Schnellstraße

Netzwerkplatten mit NFSv4

Die Version 4 des Network File System (NFSv4) räumt das in die Jahre gekommene Dateisystem gründlich auf. Sie vereinfacht die Einrichtung, verbessert die Kommunikation zwischen Server und Client und sichert optional die Übertragung sowie die Anmeldung.

Das unter Unixen wie Solaris, den BSD-Abkömmlingen und Linux verbreitete Network File System gilt als sehr schnelles Netzwerkdateisystem, dessen Version 3 jedoch ins Alter gekommen ist. Es legt viele Mängel an den Tag, die sich aus der langen NFS-Entwicklungsgeschichte erklären: So galten Mitte der 80er Jahre lokale Netze noch als sicher, denn sie waren meist nicht an Weitverkehrsnetze angebunden. Verschlüsselung spielte in LANs damals kaum eine Rolle und als Ausweis reichte die IP-Adresse.

Mit NFS lesen, schreiben, löschen und erzeugen Rechner Dateien direkt im Dateisystem des Servers. Anders als bei FTP muss NFS diese Dateien nicht erst auf den lokalen Rechner übertragen, wenn ein Programm in eine Datei schreiben will. Es zählt daher zu den verteilten Dateisystemen.

Anwendungen wie beispielsweise ein Texteditor öffnen und lesen Dateien über Systemaufrufe (open, write, mkdir …), die NFS als Netzwerkpakete an den Server sendet. Um diese Befehle über Betriebssystemgrenzen hinweg auszutauschen, setzt NFS die Daten mittels der External Data Representation (XPR) in ein plattformunabhängiges Format um und sendet sie als Remote Procedure Calls (RPC), also als Funktionsaufrufe, an den Server.

Entwickelt wurde NFS Mitte der 80er Jahre durch Sun, die das Dateisystem mit Sun OS 2 auf den Markt brachten. Mit dem Erscheinen von Sun OS 2.5 stellte der Hersteller NFSv3 vor, das unter anderem deutlich flotter als der Vorgänger ist und die Begrenzung der Dateigröße auf zwei Gigabyte abschafft. Sun hat Ende der 90er Jahre die Entwicklung von NFS an die IETF (Internet Engineering Task Force) abgegeben. Ein erster Entwurf für den NFSv3-Nachfolger stammt aus dem Jahr 2000. 2003 folgte RFC 3530, das NFSv4 als offenen Internetstandard definiert [1]. Die NFSv4-Entwickler zielen besonders auf die Sicherheit und die Geschwindigkeit des Protokolls. Außerdem hat die IETF bereits die NFS-Version 4.1 vorgeschlagen, die das Dateisystem um Sitzungen, Verzeichnisdelegation und paralleles NFS erweitert [2].

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

NFSv3 mangelt es besonders an einer zeitgemäßen Authentifizierung, mit der sich beispielsweise Benutzer sicher am Server anmelden können. Stattdessen weisen sich die NFS-Clients nur über ihre IP-Adresse oder ihren Hostnamen aus, die Angreifer leicht fälschen können. Benutzer authentifiziert das Protokoll überhaupt nicht. Die Zugriffsrechte auf die freigegebenen Dateien regelt NFS über die Benutzer- und Gruppenkennungen des Servers, die die Clients als numerische Kennung übertragen. Verschlüsselung war zwar bei NFSv3 bereits über Secure-RPC möglich, doch stand diese Technik nicht auf allen Betriebssystemen bereit und fand daher wenig Verbreitung.

Umbauten

NFSv4 authentifiziert zwar immer noch keine Benutzer, wie das etwa der CIFS-Server Samba macht. NFSv4-Clients und -Server können sich jedoch über Kerberos 5 sicher ausweisen, das sich auch zur Verschlüsselung eignet.

Kerberos wird seit Ende der 1970er Jahre ständig weiterentwickelt und liegt mittlerweile in der Version 5 vor [3]. Die Sicherheits-Infrastruktur besteht aus einer Reihe von Diensten (Admin-Server, Distribution Center, Kerberos-Clients). Sie eignet sich besonders für lokale Netze und authentifiziert nicht nur einen Benutzer oder Client bei einem Server, sondern sorgt auch dafür, dass der Server sich umgekehrt beim Client ausweist. Damit Server und Client keinem Hochstapler aufsitzen, verbürgt der Kerberos-Dienst auf ähnliche Weise bei beiden seine Identität. Man-in-the-Middle-Attacken lassen sich damit sicher unterbinden, allerdings benötigt das Verfahren sehr viel Aufwand beim Einrichten. Neben der Authentifizierung sorgt Kerberos auch für die nötige Verschlüsselung des NFS-Datentransfers. NFSv4 verbindet sich über RPCSEC_GSS-Authentifizierung respektive über das Generic Security Service Application Program Interface (GSS-API, RFC 2743) mit Kerberos 5.

NFSv3-Server und -Client wissen nur wenig über ihre Aktionen wie Lesen, Schreiben und das Setzen von Dateisperren, sodass bei falscher Einrichtung schnell einmal Daten verlorengehen können oder sich das Protokoll bei den Dateisperren verhaspelt. Die Folge sind beispielsweise nicht startende Programme oder Abstürze, die sich nur schwer erklären lassen. Trotz aller Zusätze wie lockd ist eine NFSv3-Verbindung zustandslos. Erst unter NFSv4 melden sich Clients beim Server an und erhalten von ihm eine Client-ID, die der Server nach einer gewissen Zeit (lease time) verwirft, falls der Client sie nicht regelmäßig auffrischt. Öffnet ein NFSv4-Client eine Datei auf dem Server, erhält diese eine Zustands-ID (Stateid), die Auskunft über ihre aktuelle Nutzung gibt.

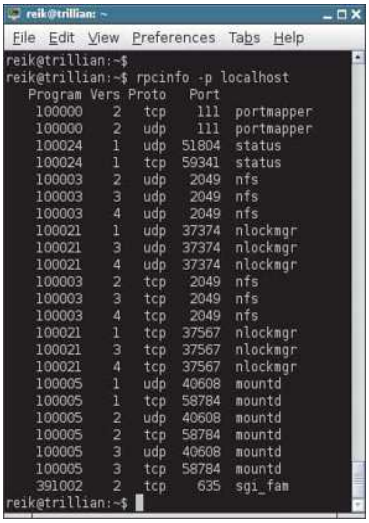
Übertrug NFS früher jeden Systemaufruf einzeln, bündelt NFSv4 nun bestimmte Befehlsfolgen in einer einzigen Anfrage. Will beispielsweise ein NFSv4-Client aus einer Datei lesen, so verbindet er die Befehle Lookup, Open und Read in einem Compound Remote Procedure Call, was Netzwerkverkehr spart. Diesen Kombi-RPC arbeitet der Server der Reihe nach ab – bei Fehlern bricht die Verarbeitung einfach ab und der Server informiert den Client.

Ein NFSv4-Server kann Dateioperationen an einen Client delegieren. Ein Client verändert oder löscht eine delegierte Datei damit im eigenen Cache und spart wiederum Netzwerkverkehr. Erkennt der Server, dass andere Clients auf die Datei zugreifen wollen, widerruft er die Datei-Delegation und der Client schickt seine Änderungen zum Server. Solche Rücknahmen bewerkstelligt NFSv4 über Callback-RPCs. Da Firewalls die Rückrufe blockieren könnten, testen NFSv4-Server beim Verbindungsaufbau die Fähigkeiten der Clients und passen ihr Verhalten dem Ergebnis an.

NFSv4 vereinheitlicht die Interpretation und die Anwendung von (erweiterten) Dateisystem-Zugriffsrechten (ACLs) zwischen POSIX-Betriebssystemen wie Solaris, BSD oder Linux auf der einen und Windows auf der anderen Seite. Es beherrscht benannte Dateiattribute, in denen Anwendungen eigene Angaben hinterlegen können.

Die Benutzer- und Gruppeninformationen überträgt NFSv4 als Klartext, nicht mehr als numerische Kennung. NFSv4 setzt Kennungen und die Namen der Benutzer und Gruppen mittels des idmap-Dienstes um. Die Inhalte dieser Zugriffskennungen kodiert es in UTF-8 und kennt damit auch exotische Schriftzeichen. Zusätzlich verbessern diese Neuerungen die Zusammenarbeit mit anderen Netzwerkdateisystemen wie CIFS unter Windows oder Samba.

NFSv3 besteht aus mehreren Einzelprotokollen, die jeweils Teile der Kommunikation zwischen Server und Client regeln: Das Mount-Protokoll steuert den Zugriff auf die Freigaben, Lockd setzt Dateisperren, die Statd beim Server und anderen Clients registriert. Die Teilprotokolle benötigen für ihre Remote Procedure Calls zudem einen Portmapper-Dienst (portmap), der den RPC-Diensten Portnummern dynamisch zuteilt. Will oder muss man NFSv3 durch eine Firewall oder einen SSH-Tunnel nutzen, muss man neben dem eigentlichen NFS-Port 2049 auch den Portmapper-Port (111) und die Ports für mountd, lockd und statd weiterleiten, die man in diesem Falle per Hand vorgibt. Sonst wechseln sie bei jedem Start.

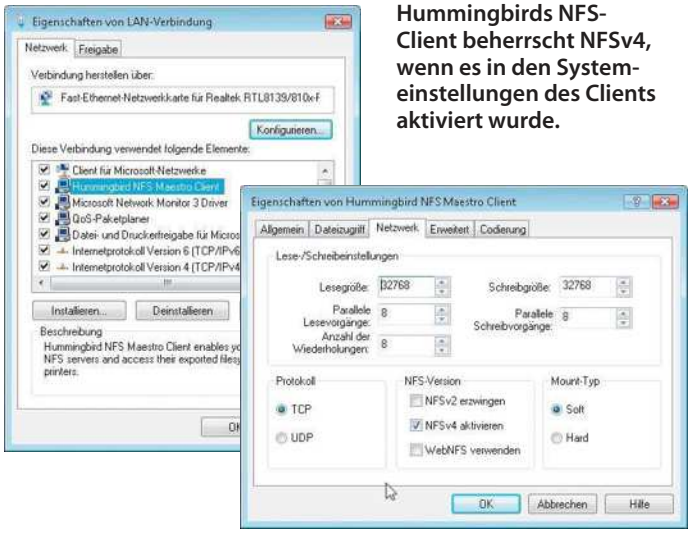


Unter NFSv3 teilt der Portmapper den Teilprotokollen Ports dynamisch zu.

Die aktuelle NFS-Version kombiniert die bisher eigenständigen Teilprotokolle für das Einhängen und die Dateisperren (mount, lock) im NFSv4-Protokoll, sodass sämtliche Daten über einen einzigen Port laufen. NFSv4 antwortet per Vorgabe auf dem TCP-Port 2049. Ältere NFS-Versionen nutzen noch ausschließlich das verbindungslose Transportprotokoll UDP. Das verbindungsorientierte TCP setzt NFSv3 nur auf ausdrücklichen Wunsch ein – erst mit NFSv4 ist es die Vorgabe.

Unter den alten NFS-Versionen exportiert der Server immer Verzeichnisse, die tatsächlich im Dateisystem vorhanden sind. NFSv4 gibt Ressourcen über ein Pseudodateisystem frei, sodass sich beliebige Freigabepfade ohne Umwege definieren lassen und Clients alle Freigaben mit einem einzigen Mount-Befehl einhängen können.

Seit 2003 hat das NFSv4-Protokoll Einzug in aktuelle Betriebssysteme gehalten, die allerdings das Dateisystem und die neuen Sicherheitsfunktionen unterschiedlich gut unterstützen. NFSv4-Clients und -Server stehen mittlerweile auf fast allen Betriebssystem bereit.

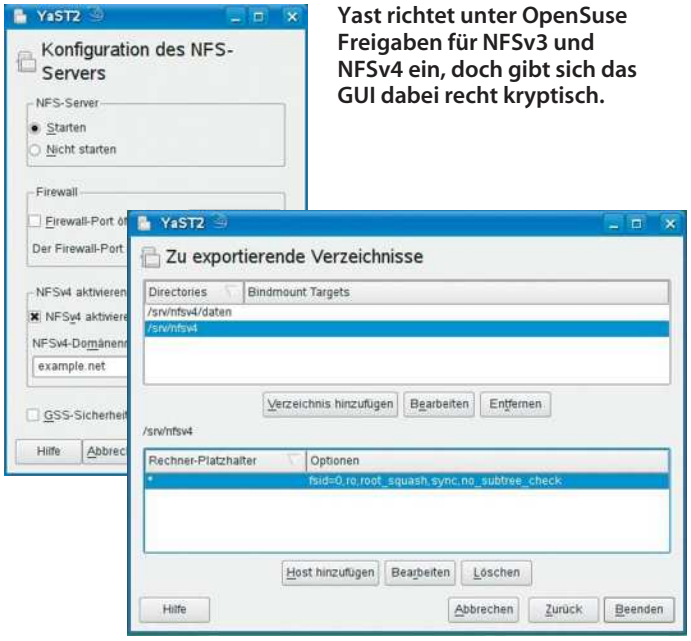


Hummingbirds NFS-Client beherrscht NFSv4, wenn es in den Systemeinstellungen des Clients aktiviert wurde.

Konkurrenz

Die vielen Sicherheitsprobleme führten dazu, dass NFSv3 nicht als Netzwerkdateisystem für un-

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.



Yast richtet unter OpenSuse Freigaben für NFSv3 und NFSv4 ein, doch gibt sich das GUI dabei recht kryptisch.

sichere Netze wie das Internet in Frage kommt. Dort nutzen beispielsweise viele Universitäten das Andrew File System, das sichere Authentifizierung, verschlüsselten Datentransport, Benutzerverwaltung und kryptografische Funktionen an Bord hat.

In lokalen Netzen muss NFS sich mit dem aus der Windows-Welt stammenden Netzwerkdateisystem SMB/CIFS messen, das unter Unixen und Linux in Form des SMB/CIFS-Servers Samba bereitsteht. Es lässt sich vergleichsweise einfach und schnell einrichten, authentifiziert sicher Benutzer und Arbeitsstationen, lässt sich an Verzeichnisdienste wie Active Directory anbinden und besteht nur aus wenigen Programmen. Ab der Version 3.2 verschlüsselt Samba die Verbindungen zwischen Unix-Systemen und verbindet mehrere Einzelserver zu Clustern. Im Vergleich zu NFS bleibt SMB/CIFS jedoch bei der Geschwindigkeit zurück.

Samba steht mittlerweile für viele Betriebssysteme (Mac OS X, Solaris, BSD und Linux) bereit. Microsoft hatte den Samba-Entwicklern Ende 2007 Zugang zu seinen Serverprotokollen gewährt und Anfang 2008 rund 45 000 Seiten Dokumentation zu SMB/CIFS veröffentlicht.

NFSv4 unter Linux

Die erste Referenzimplementierung für Linux stammt von der CITI-Gruppe an der University of Michigan und ist mittlerweile Bestandteil des Linux-Kernels. Seit 2004 versteht der Linux-Kernel (2.6.4) die grundlegenden NFSv4-Operationen sowie die Authentifizierung per Kerberos (krb5/krb5i). Ab Version 2.6.18 verschlüsselt Linux die NFSv4-Anfragen (krb5p) [4]. Der NFS-Kernelserver unter Linux liefert Daten sowohl per NFSv3 als auch über die neue Version aus. Welches Protokoll er für Freigaben wählt, bestimmen die Optionen der Einrichtungsdatei (siehe Folgeartikel).

Windows

Für die alte NFS-Version (NFSv3) stellt das Microsoft-Betriebssystem einen eigenen Client bereit, der sich unter XP im Paket „Microsoft Windows Services for UNIX“ versteckt. Unter Vista (Ultimate/Enterprise) nennt er sich „Subsystem for UNIX-based Applications“ (siehe Soft-Link). Mit NFSv4 versteht er sich unterdessen nicht. Der einzige NFSv4-Client für Windows kommt von Hummingbird, die auch einen NFSv4-Server für Windows anbieten. Der NFS Maestro Client/Solo kostet zwar Lizenzgebühren, kann aber nach einer Anmeldung 60 Tage lang kostenlos getestet werden (siehe Soft-Link).

Den Netzwerkpfad des NFS-Servers bildet der Maestro-Client unter Windows auf einen Laufwerksbuchstaben ab.

Die Software klemmt sich an die aktive Netzwerkverbindung, stellt verschiedene Hilfen für die Verbindungseinrichtung bereit und besitzt einen NFS-Browser, der im LAN aktive Server zeigt. Per Vorgabe deaktiviert die Client-Software NFSv4, was sich über die Eigenschaften der aktiven LAN-Verbindung ändern lässt. Der Client authentifiziert sich per Kerberos und LIPKEY.

BSD/Mac OS X

Die University of Michigan hat bereits 2004 einen Kombi-Client für FreeBSD und Mac OS X veröffentlicht, der sich im Repository der BSD-Distribution findet (siehe Soft-Link). Auch für OpenBSD und NetBSD stehen Clients und Server bereit. Für Mac OS X (PPC und Intel) finden sich unter http://snowhite.cis.uoguelph.ca/nfsv4 ein NFSv4-Client und dessen Quelltexte. Apple selbst baut bislang nur Clients und Server für NFSv3 in sein Betriebssystem ein.

OpenSolaris

Suns Betriebssystem besitzt dank der Entwicklungsarbeit des Herstellers aktuelle Clients und Server für das Netzwerkdateisystem. Auf OpenSolaris und dem kommerziellen Solaris 10 stehen bereits Programme für die NFS-Version 4.1 bereit, die NFS-Sitzungen, Verzeichnisdelegation und paralleles NFS (pNFS) beherrschen (siehe Soft-Link).

Fazit

Wer im LAN Verzeichnisse ohnehin per NFSv3 an andere Rechner exportiert und dabei auf Kerberos verzichtet, kann gleich aus mehreren Gründen auf NFSv4 umsteigen: NFSv4 schafft das Wirrwarr der bisherigen Teilprotokolle ab. Sämtliche Funktionen für den Datenzugriff laufen über einen einzigen TCP-Port, was sich leicht mit Firewalls überwachen lässt. Im Unterschied zu NFSv3 ist es nicht zustandslos: Server und Client informieren sich gegenseitig über ihre Aktionen. Hängende Prozesse oder kaputte Daten, wie sie noch unter NFSv3 auftreten konnten, gehören damit der Vergangenheit an. Für einen Wechsel sprechen zusätzlich die flexiblere Einrichtung und die vereinfachte Wartung.

Die neuen NFSv4-Sicherheitsfunktionen verlangen hingegen eine zusätzliche Kerberos-Infrastruktur und teilweise noch weitere Dienste. Den aktuellen Linux-Distributionen fehlen für deren oft komplizierte Einrichtung jedoch geeignete Hilfsmittel oder fertige Pakete, die passende Vorgaben setzen oder bei der Fehlersuche helfen. Eine vollständige NFSv4-Einrichtung samt sicherer Authentifizierung und Verschlüsselung über Kerberos benötigt daher reichlich Handarbeit, die unter Linux schnell in einer Sackgasse enden kann. Mehr Erfolg im Produktionseinsatz versprechen Solaris 10 oder OpenSolaris, die eine ausgereifte NFSv4-Implementierung samt Kerberos-Unterstützung mitbringen.

Ein weiteres Problem stellen die NFSv4-Clients dar, die unter Windows und Mac OS X entweder kostenpflichtig oder nur als Quelltext vorliegen. Wer sicher und unkompliziert Daten zwischen Windows, Mac OS X und Linux tauschen will, dem stellt der NFS-Konkurrent Samba momentan weniger Stolperfallen in den Weg. SMB/CIFS läuft auf unterschiedlichen Betriebssystemen und beherrscht selbst in der Minimaleinrichtung die sichere Benutzeranmeldung. (rek)

Literatur

[1] IETF-Standard zu NFSv4 (RFC 3530): www.heise.de/netze/rfc/rfcs/rfc3530.shtml

[2] NFSv4 Minor 1: http://tools.ietf.org/html/draft-ietf-nfsv4-minorversion1-28

[3] Kerberos 5 (RFC4120): www.heise.de/netze/rfc/rfcs/rfc4120.shtml

[4] NFSv4 Linux Features: www.citi.umich.edu/projects/nfsv4/linux/features.html

Soft-Link 0902180 c't

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Reiko Kaps

Daten-Sprinter

NFSv4 unter Linux

Die aktuellen Linux-Distributionen haben das Network File System Version 4 an Bord und verteilen damit flott ganze Dateisysteme.

Die Neuerungen von NFSv4 machen Lust auf einen ersten Blick, zumal die meisten Linuxe alle nötigen Pakete für das verteilte Dateisystem schon mitbringen.

Das eigene Netz benötigt für die Experimente einige Voraussetzungen. In der einfachsten Einrichtung authentifiziert NFSv4 Clients über ihre IP-Adresse, die der Server gegen das Domain Name System (DNS) überprüft. Die meisten Netze besitzen dank des Heim-Routers zwar einen lokalen DNS-Server. Doch verwaltet dieser meist nicht die Rechner des lokale Netzes, sodass man entweder einen zweiten Server aufsetzen oder die Adress-Namens-Zuordnung in der Datei /etc/hosts (auf allen LAN-Rechnern) eintragen muss.

Bei nur einem NFS-Server und einem Client reichen dort die beiden Zeilen

```
192.0.2.10      nfs-server.example.net
192.0.2.11      nfs-client.example.net
```

Alle Adressangaben entstammen dem Bereich 192.0.2.0/24, der für die Dokumentation reserviert ist. Auch die Domainnamen folgen den Empfehlungen aus RFC 2606 und müssen für eigene Experimente angepasst werden.

Netzwerkfreigaben, klassisch

Der NFSv4-Server steckt in den meisten Linux-Distributionen im Paket nfs-kernel-server, das der Paketmanager nachlädt und installiert. OpenSuse benötigt zusätzlich den Wert NFS4_SUPPORT="yes" in der Datei /etc/sysconfig/nfs, der NFSv4 nach einem Neustart des NFS-Servers einschaltet.

Anschließend überprüft man, ob alle nötigen Dienste laufen.

NFS-Freigaben bindet OpenSuse über ein Yast-Interface ein, das mittels eines Browsers die Server im Netz finden kann.

Der Aufruf ps ax | egrep 'rpc|nfs' sollte eine Ausgabe liefern, die dem folgenden Beispiel ähnelt:

```
2036 ?        S<     0:00 [nfsiod]
2521 ?        S<     0:00 [nfsd4]
2522 ?        S      0:00 [nfsd]
...
1663 ?        S<     0:00 [rpciod/0]
2029 ?        Ss     0:00 /sbin/rpc.statd
2045 ?        Ss     0:00 ⤷
                    /usr/sbin/rpc.idmapd
2533 ?        Ss     0:00 ⤷
                    /usr/sbin/rpc.mountd
```

Die Prozesse nfsd, rpc.statd und rpc.mountd gehören zu NFSv3, nfsd4 und rpc.idmapd zu NFSv4.

Anders als seine Vorgänger hängt NFSv4 die Freigaben in ein Basisverzeichnis ein. Der Befehl mkdir /srv/nfsv4 legt es an und die Zeile

```
/srv/nfsv4 192.0.2.0/24(rw,fsid=0, ⤷
        insecure,no_subtree_check,async)
```

in der Datei /etc/exports teilt es dem NFS-Server mit. Das NFSv4-Basisverzeichnis benötigt zwingend die Option fsid=0, die es als Wurzelverzeichnis markiert und über das ein Client alle Freigaben des Servers in einem Rutsch einhängen kann. Diese Freigabe authentifiziert Clients wie die Vorgängerversion über die IP-Adresse oder den Hostnamen – mit der Angabe 192.168.1.0/24 können alle Rechner aus einem privaten Netz zugreifen. Die weiteren Optionen zwischen den Klammern sind optional, sie erlauben NFS-Zugriffe von Ports überhalb 1024 (insecure) und Schreibzugriffe (rw). Der Parameter async schaltet asynchrones Schreiben ein und no_subtree_check eine Sicherheitsfunktion ab, die überprüft, ob sich eine vom Client angesprochene Datei im freigegebenen Verzeichnisbaum befindet.

Das Basisverzeichnis nimmt weitere Freigaben als normale Verzeichnisse auf. Der Befehl mount –bind *Quellverzeichnis Freigabeverzeichnis* verbindet anschließend ein Datenverzeichnis mit der Freigabe unterhalb von /srv/nfsv4:

```
mkdir /srv/nfsv4/daten
mount --bind /home /srv/nfsv4/daten
```

Für eine dauerhafte Freigabe benötigt die Datei /etc/exports den Eintrag

```
/srv/nfsv4/daten 192.0.2.0/24(rw,nohide, ⤷
        insecure,async,no_subtree_check)
```

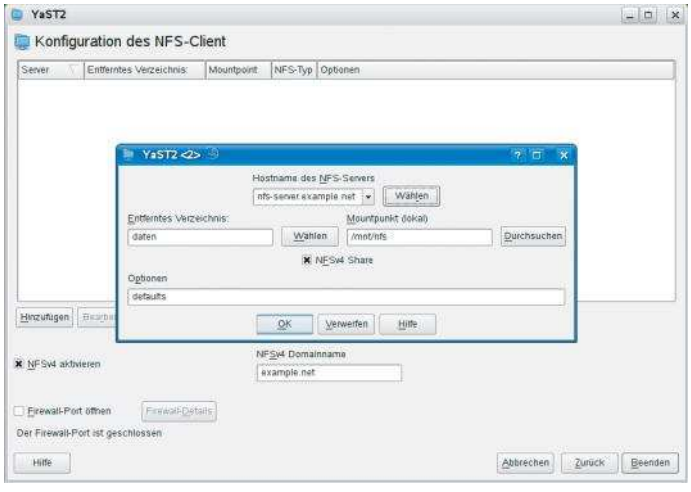
Der zusätzliche Parameter nohide weist den Server an, die Freigabe nicht zu verstecken. Mit der Zeile

```
/home /srv/nfsv4/daten none bind  0  0
```

in /etc/fstab verknüpft Linux die Freigabe mit dem Datenverzeichnis gleich beim Start. Änderungen an den Freigaben in /etc/exports teilt der Befehl exportfs -ra dem NFS-Server mit. Temporäre NFS-Freigaben benötigen keinen Eintrag in /etc/exports, sie lassen sich mittels exportfs anlegen:

```
exportfs -o rw,nohide,insecure ⤷
        192.0.2.0/24:/srv/nfsv4/daten
```

Unter OpenSuse 11 steht für die Grundeinrichtung des NFSv4-Servers ein Yast-Frontend bereit. Will man allerdings Freigaben in das Basisverzeichnis einbinden, erleichtert das GUI die Arbeit nicht: Die Hilfe gibt sich kryptisch und schlägt vor, die Option bind=/target/path einzufügen. Wo diese hingehört, offenbart Yast hingegen nicht. Die oben beschriebene Methode per Kommandozeile führt aber auch dort zum Ziel.



Für das Auflösen von Benutzernamen benötigt NFSv4 sowohl auf dem Client als auch auf dem Server den Dienst idmapd, der per Vorgabe Benutzer- und Gruppennamen via /etc/passwd respektive /etc/group in ihre Kennungen umsetzt. Idmapd liest seine Einstellungen aus der Datei /etc/idmapd.conf. Dort setzt man den Wert hinter Domain = auf den Wert der eigenen, lokalen Domain und startet Client- und Server-Software neu.

Kann idmapd die Benutzer- und Gruppenkennung nicht zuordnen, bildet es sie auf einen Benutzer mit minimalen Rechten ab (nobody, nogroup). Die Zuordnung lässt sich unter [Mapping] anpassen.

In dieser Einrichtung kümmert sich idmapd nicht um die korrekte Übersetzung zwischen gleichen Benutzernamen, die aber unterschiedliche User-IDs besitzen: Ein Client-Benutzer namens gast mit der User-ID 5001 kann auf dem Server nicht schreiben, wenn der dortige Gast-Account eine abweichende ID besitzt.

Der Befehl mount -t nfs4 *nfs-server:/ /Einhängepunkt* verknüpft die Server-Freigaben mit dem Dateisystem des Clients.

NFS getunnelt

In der Kombination mit SSH lässt sich NFSv4 recht leicht verschlüsseln und über Netzwerkgrenzen tunneln. Auf dem Server benötigt dies eine Freigabe für localhost respektive für die IP-Adresse 127.0.0.1.

Der Client verbindet sich mittels des Kommandos ssh -L 8888:localhost:2049 nfs-server.example.net zum NFS-Server. Der Parameter -L tunnelt über die SSH-Verbindung den NFS-Port 2049 auf dem Server zum Port 8888 auf dem Client-Rechner, der die Freigaben durch

```
mount -t nfs4 -o port=8888,proto=tcp
localhost:/remote /mnt/remote
```

in sein eigenes Dateisystem einhängt. (rek)

Soft-Link 0902183 c't

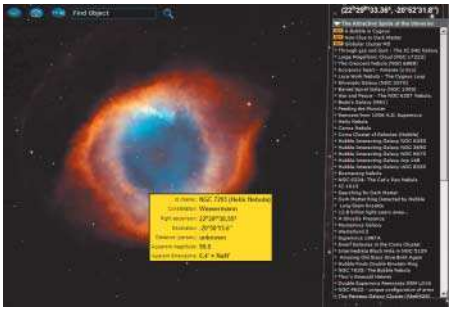
© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.



Himmelskarte

www.wikisky.org
www.sdss.org
http://sky.google.com
www.worldwidetelescope.org

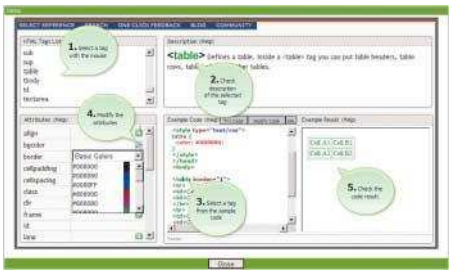
Ähnlich wie **Google Sky** und Microsofts **WorldWide Telescope** zeigt auch das Projekt **Wiki Sky** eine interaktive Karte des Sternenhimmels. Es sammelt dazu Bilder, die Astronomen weltweit mit ihren Teleskopen aufnehmen. Gleichzeitig wollen die Betreiber die Daten zusammenführen, um einen Teil des Sternenhimmels zu kartografieren. Als Datenbasis für die Koordinaten dienen die Observationen des **Sloan Digital Sky Survey** Projekts. Außer Fotos aus dem sichtbaren Spektrum verwenden die Betreiber auch Aufnahmen, die mit Infrarot- oder Röntgenteleskopen gemacht wurden.

Die Navigation in Wiki Sky ist denkbar einfach: Der Kartenausschnitt lässt sich mit der Maus verschieben, mittels eines Reglers wird gezoomt. Besonders attraktive Koordinaten befinden sich direkt abrufbar in einem Seitenmenü. Kurzinfos wie Name und Position eines Sterns werden als Roll-Over angezeigt, aus dem Seitenmenü klappen Kurztexte aus, und mit einem Mausklick auf einen Stern erscheinen Artikel mit weiteren Bildern und Links in einem neuen Fenster. Eine Anleitung erleichtert den Einstieg, für Fragen steht ein Forum zur Verfügung und über Neuigkeiten informiert ein Blog. (Heiko Kothhöfer/ad)

HTML-Spielwiese

http://htmlplayground.com

Aller Einstieg ist schwer, auch der in HTML. Entweder liest man Bücher und es fehlt die Praxis oder man macht sich gleich an die Arbeit und probiert, bis es klappt. Leichter geht das mit **htmlPlayground**. Hier benötigt man auch keinen HTML-Editor; der Browser genügt. Der sollte allerdings nicht ausgerechnet Safari heißen, denn mit dem gibt es (in Version 0.4 beta) noch Probleme.



Zuerst sucht man sich aus einer Liste ein XHTML-Tag, -Attribut oder eine CSS-Eigenschaft aus und erhält dazu eine kurze Beschreibung und ein Stück Beispiel-Code, das eine vollständige Seite darstellt. Dieser Code lässt sich in einem Editor-Fenster bearbeiten oder durch Nachladen einer existierenden Seite ersetzen. Im Code klickt man das gewünschte Tag an, um dessen Attribute zu ändern. Das Ergebnis wird live angezeigt. Gefällt es, kopiert man den Quelltext einfach in die eigene Seite. (Heiko Kothhöfer/ad)

DDR-Daddler

www.polyplay.de

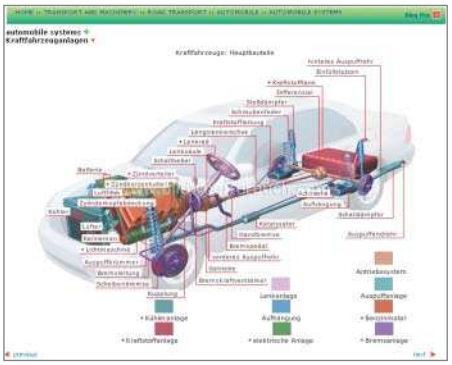
Der PC-Hersteller Robotron aus der DDR war auch in den westlichen Bundesländern bekannt. Doch vom Videospielautomaten Poly-Play, der Ende der 80er vor allem in Jugendzentren, Ferienheimen oder Klubhäusern stand, wissen nur wenige. Nach Einwurf von 50 Pfennig konnte man unter acht verschiedenen Spielen wie Hirschjagd, Abfahrtslauf oder Autorennen wählen. Auch Arcade-Spiele aus dem nicht-sozialistischen Wirtschaftsgebiet (NSW) ahmten die Entwickler des Kombinats Polytechnik und Präzisionsgerätewerke Karl-Marx-Stadt nach: Hinter Hase und Wolf verbirgt sich zum Beispiel ein Pac-Man-Klon.

Die Betreiber von **Poly-Play** haben Informationen über die verschiedenen Modelle und deren Technik zusammengetragen und mit Bildern garniert. Unter der biederen Holzschale rechnete ein Nachbau des westlichen Zilog-Z80-Prozessors und die Bildausgabe übernahm ein gewöhnliches Farbfernsehgerät von RFT. Als Schmankerl kann man Flash-Nachbauten der Spiele in Originaloptik ausprobieren. (chh)

Nachschlagen ohne Worte

www.pons.eu
www.bildwoerterbuch.com

Auf der Webseite des Lexikon-Herstellers **PONS** findet man seit Mitte Oktober Online-Wörterbücher mit rund 3,5 Millionen Einträgen für die Sprachen Englisch, Französisch, Spanisch, Italienisch und Polnisch. Nun gibt



es von PONS zusätzlich ein **Bildwörterbuch** mit lehrreichen Bildern, unterteilt in 17 Kategorien von Astronomie bis Sport & Spiele. In der Abteilung Tierreich finden sich etwa zahlreiche Schautafeln zur Entwicklung des Lebens, zu einfachen Organismen, Krebsen, Fischen, Reptilien, Vögeln und vielen Säugetieren. Die Beschriftung der Bilder – beim Pferd werden beispielsweise vom Stirnschopf bis zum Hinterhuf 30 Körperteile benannt – kann man anklicken, um die englische Übersetzung zu sehen und per Audio-Datei korrekt ausgesprochen zu hören.

Während es unter der Überschrift „Erde“ neben Bildern zur Geologie und Meteorologie auch solche zu Treibhauseffekt, Mülltrennung und saurem Regen gibt, klären etwa die Bilder zu „Nahrungsmittel und Küche“ über die deutschen und englischen Namen von Obst, Gemüse, Kräutern und Gewürzen auf. Insgesamt enthält das Bildwörterbuch gut 6000 Illustrationen, die mit 35 000 Begriffen versehen sind. (dwi)

Listig und lustig

http://zehn.de
http://de.woobby.com
http://shortlist.stern.de

Internet-Nutzer stehen auf Listen: Einer gibt ein Thema vor, die Nutzer tragen ihre Favoriten ein und ein Bewertungsmechanismus bestimmt die Reihenfolge. Der Vorteil: Denkfaule erfassen schnell die ersten Plätze und fühlen sich ausreichend informiert, während Tiefgänger seitenweise Einträge durchstöbern. So erfährt man auf **woobby**, dass Leonardo da Vinci der berühmteste Linkshänder war, und auf der **Stern-Shortlist**, welche Bücher nur aus saftigen Stellen bestehen.

Auf den ersten Blick kommt **zehn.de** mit seinen kurzen Listen den Denkfaulen entgegen. Doch bei näherer Betrachtung hebt es sich von Plattformen ab, auf denen etwa „achimfotos's Papa“ als berühmter Linkshänder vor Kim Basinger und Franz Kafka rangiert. Denn bei zehn.de sind es „Experten“, die Listen erstellen. Die versehen jeden Eintrag mit einer Erläuterung. Hier lernt man etwa, warum 1942 nicht „Citizen Kane“, sondern „Schlagende Wetter“ den Oscar als bester Film bekam. (ad)

Soft-Link 0902186

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

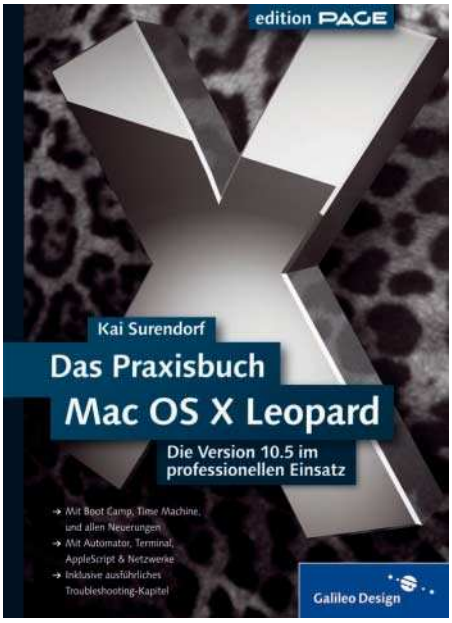
Frank Möcke

Raubkatzen-Bändiger

Bücher für Mac-OS-Entwickler

Bei den Anwendern ist der Mac aufgrund seiner einfachen Bedienung beliebt. Nun lernen auch immer mehr Entwickler die Vorzüge von Mac OS X zu schätzen und suchen nach geeigneter Literatur.

Mit der Verbreitung des iPhone erfuhr Mac OS X einen gehörigen Popularitätsschub. Bücher über den Mac und seine Programmierung haben jetzt Konjunktur. Von den meisten Titeln profitieren alle Entwickler, denn in Apples Mobiltelefon werkelt im Prinzip das gleiche Betriebssystem wie im Rest der Produktpalette. Auch Programmierer, die bisher auf anderen Systemen gearbeitet haben, kommen nicht umhin, sich mit den Grundlagen von Mac OS X vertraut zu machen.



Kai Surendorf, Das Praxisbuch Mac OS X Leopard, Die Version 10.5 im professionellen Einsatz, Bonn 2008, Galileo Design, 749 Seiten, ISBN 978-3-89842-894-1, 39,90 €

Das beginnt bei banalen Dingen wie der Bedienung und Konfiguration der grafischen Oberfläche. Zwar unterscheiden sich Windows, Linux und Mac OS X auf dem Desktop nicht mehr grundlegend, aber mit maximaler Produktivität kann nur arbeiten, wer die Feinheiten kennt. Ferner sollte jeder Mac-Nutzer wissen, wie ganz alltägliche Aufgaben bewältigt werden: Wie installiert man Anwendungen, wie brennt man eine DVD, wie legt man Sicherungskopien an und so weiter.

Kai Surendorf beschreibt dies alles ausführlich im **Praxisbuch Mac OS X Leopard** und erläutert darüber hinaus die Administration einer Mac-OS-X-Installation in ihrer Gesamtheit. Schritt für Schritt erklärt er alle wichtigen Themen wie zum Beispiel die Netzwerk-Administration oder die Einrichtung eines Druckers. Selbst dem Einsatz von Mac OS X auf dem Server (inklusive Verzeichnisdienste und Dateisystem-Freigaben) spendiert er ein Kapitel.

Viele Entwickler dürften von anderen Plattformen zum Mac kommen, und damit diese sich etwas heimischer fühlen, beschreibt Surendorf, wie Betriebssysteme auf dem Mac virtualisiert oder mittels „Boot Camp" parallel zu Mac OS X installiert werden können. Kommt Heimweh auf, liegen Windows oder Linux stets griffbereit auf der Festplatte.

Die Programmierung des Mac gehört nicht zu Surendorfs Kernthemen. Trotzdem demonstriert er die Verwendung des Terminals und gibt einen groben Überblick über die wichtigsten Unix-Kommandos. Darüber hinaus beschreibt er kurz die Erstellung von Widgets mittels Apples Dashcode und widmet auch AppleScript ein einführendes Kapitel. Das wichtigste Werkzeug für Mac-Entwickler, nämlich die integrierte Entwicklungsumgebung Xcode, spart er hingegen aus.

Xcode ist das Apple-Äquivalent zu Microsofts Visual Studio. Es verfügt wie die Konkurrenz über eine Unmenge von Funktionen und eingebauten Werkzeugen. Fritz Anderson hat der aktuellen Version gleich ein ganzes Buch namens **Xcode 3 Unleashed** gewidmet, um der Komplexität der Anwendung gerecht zu werden.

In einer kurzen Aufwärmphase entwickelt er ein kleines Kommandozeilen-Tool für statistische Analysen in der Programmiersprache C und erläutert, wie Xcode die dazu notwendigen Arbeitsschritte unterstützt. Dazu editiert er das Programm im Rahmen eines Projekts, übersetzt es und führt es aus. Anschließend spürt er die ersten Fehler mit dem Debugger auf und entfernt sie.

Im Folgenden verfeinert er diese Arbeitsschritte weiter und stellt dabei mehr und mehr Fähigkeiten von Xcode vor. Besonderes Augenmerk legt er auf Shark und Instruments, zwei mächtige Verbündete im Kampf gegen Performance-Fresser. Funktionen zur Datenmodellierung und zur automatischen Dokumentation von Software kommen dazu, die Projektverwaltung führt er bis ins kleinste Detail aus.

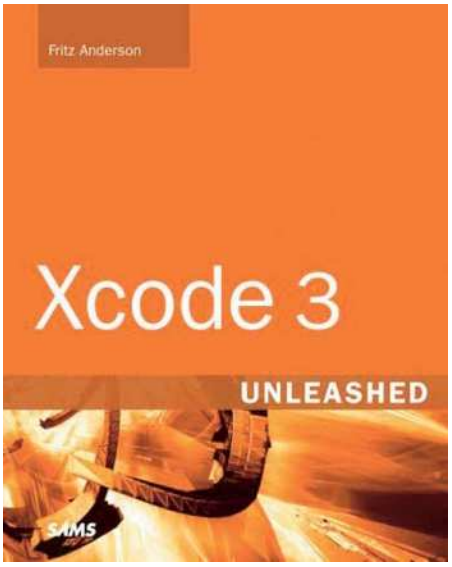
Neben den Kernfunktionen von Xcode beschreibt Anderson so gut wie alles, was professionelle Software-Entwickler interessiert. So zeigt er zum Beispiel auch, wie existierende Projekte, die bisher mit make oder einer anderen IDE gepflegt wurden, in Xcode importiert werden können. Separate Kapitel behandeln die Einbindung von Programmen zur Versionskontrolle und zu wichtigen Themen wie Unit-Testing und Refactoring. Auch auf die Unterstützung älterer Betriebssystemversionen und unterschiedlicher Prozessor-Architekturen geht er ein.

Andersons Buch enthält eine Quelltext-CD und geizt nicht mit Farbdarstellungen. Es beschreibt konsequent alle Facetten von Xcode 3, führt aber weder in Objective-C noch sonderlich tief in die Programmierung unter Mac OS X ein. Zwar gibt es eine kurze Einführung in das Cocoa-Framework, doch die kratzt gerade mal an der Oberfläche.

Cocoa ist eine umfangreiche Sammlung von Bibliotheken und Werkzeugen, die die Grundlage aller modernen Mac-Anwendungen bildet. Sie residiert oberhalb des Betriebssystemkerns und regelt die Darstellung von Fenstern und die Verarbeitung von Maus- und Tastaturereignissen. Ferner ermöglicht Cocoa flotte Animationen, kümmert sich um die bequeme Persistenz von Daten, ist verantwortlich für die Ausgabe von Sounds und dergleichen mehr.

Aaron Hillegass ist ein Mac-Veteran der ersten Stunde und war schon in den Zeiten dabei, in denen Cocoa noch Nextstep beziehungsweise OpenStep hieß. Sein **Cocoa, Progammierung für Mac OS X** gehört zur Pflichtlektüre eines jeden Mac-Entwicklers und ist nun auch in einer deutschen Übersetzung erhältlich.

Das Buch führt ganzheitlich an die Mac-Programmierung heran und beginnt mit den wichtigsten Funktionen von Xcode. Parallel startet Hillegass einen kleinen Einsteigerkurs in Objective-C, die Programmiersprache, in der große Teile von Mac OS X entwickelt worden sind. Sein Kurs richtet sich dabei aus-



Fritz Anderson, Xcode 3 Unleashed, Indianapolis 2008, SAMS, 534 Seiten, ISBN 978-0-321-55263-1, 44,99 US-$

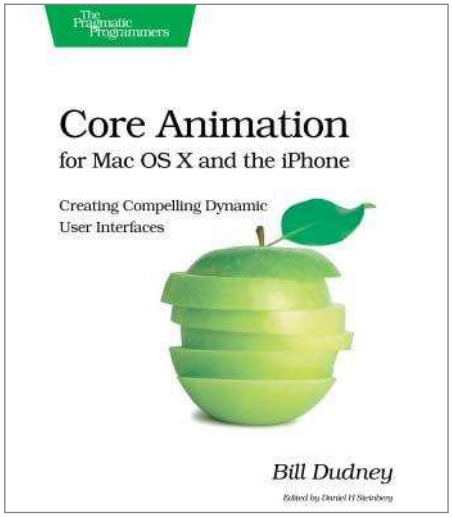
© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Aaron Hillegass, Cocoa, Programmierung für Mac OS X, Frechen 2008, mitp, 464 Seiten, ISBN 978-3-8266-5960-7, 44,95 €

drücklich an Entwickler, die bereits mit C, C++ oder Java vertraut sind.

Im weiteren Verlauf erklärt er Funktion und Einsatz der wichtigsten Komponenten von Cocoa. Er konzentriert sich auf die Teile, die von den meisten Anwendungen benötigt werden, also auf die Gestaltung der Oberfläche, auf Druckfunktionen und die Integration der Anwendung mit Mac OS X und anderen Programmen. Darüber hinaus vermittelt er einen Überblick über wichtige APIs wie Core Animation und Core Data.

Hillegass behandelt nicht jedes Detail von Cocoa, aber die Themen, die er ausgewählt hat, gründlich. Wer seinen Ausführungen folgt, weiß am Ende, wie er ansprechende



Bill Dudney, Core Animation for OS X and the iPhone, Creating Compelling Dynamic User Interfaces, Raleigh 2008, The Pragmatic Bookshelf, 200 Seiten, ISBN 978-1-9343561-0-4, 34,95 US-$

Anwendungen auf dem Mac entwickeln kann, die nicht nur schick aussehen, sondern auch Aspekte wie Internationalisierung berücksichtigen und über Komfort-Funktionen wie „Undo" verfügen. Die besonderen Techniken der Programmierung des iPhone lässt er aus – er kümmert sich ausschließlich um die Entwicklung von Software auf den „großen" Macs.

Im Vergleich zu anderen Betriebssystemen erscheint Mac OS X noch immer recht schmal, aber schon heute kann kein einzelnes Buch mehr alle Aspekte von Cocoa erschöpfend beschreiben. In der Regel enthält zwar jede Veröffentlichung zur Mac-Programmierung auch einen Abschnitt zu Core Animation, über kleine Technik-Demos gehen die meisten Autoren aber nicht hinaus.

Dabei zeichnet gerade diese Komponente verantwortlich für die visuellen Effekte, die aus gewöhnlichen Anwendungen echte Hingucker machen. Wann immer sich auf dem Bildschirm etwas auf spektakuläre Art bewegt oder verändert, steckt höchstwahrscheinlich Core Animation dahinter.

In **Core Animation for OS X and the iPhone** beschäftigt sich Bill Dudney exklusiv mit diesem Framework. Er setzt Kenntnisse in Objective-C und Cocoa voraus, beginnt aber bei den Grundlagen jeglicher Animation, das heißt, bei den verschiedenen Typen und den unterschiedlichen Timing-Strategien.

Nach und nach führt er immer anspruchsvollere Animationstechniken ein und unterstützt sie durch zahlreiche Code-Beispiele. Zuerst bewegt er nur zweidimensionale Bilder in beliebigen Bahnen über den Bildschirm. Dann fügt er Layer hinzu und erstellt damit Animationen im dreidimensionalen Raum. Die einzelnen Bilder einer Animation transformiert er schließlich mit Filtern zur Laufzeit, und am Ende bewegen sich sogar ganze Video-Sequenzen und OpenGL-Grafiken.

Dudney verzettelt sich aber nicht in Spielanwendungen und einfachen Demos, sondern sucht stets einen Bezug zur Realität und sinnvolle Einsatzmöglichkeiten für Animationen. Unter anderem demonstriert er die Implementierung eines schicken Menüsystems, wie Mac-Nutzer es zum Beispiel von Front Row gewohnt sind.

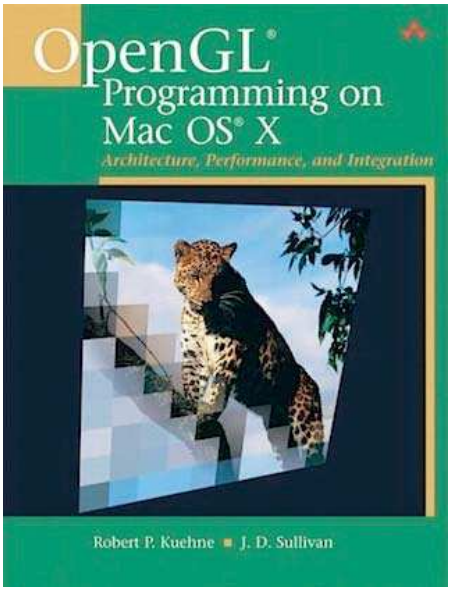
Zeitgemäß und nützlich ist in diesem Zusammenhang auch das Kapitel zum Einsatz von Core Animation mit Cocoa Touch auf dem iPhone. Es beeindruckt, mit welch geringem Aufwand professionelle Effekte und 3D-Grafik auch auf den kleinsten Vertreter der Mac-OS-X-Familie gezaubert werden können.

Doch nicht nur bei den grafischen Bordmitteln wie Core Animation macht der Mac eine gute Figur. Er unterstützt auch Industriestandards wie OpenGL und wird mit allen notwendigen Bibliotheken und Werkzeugen ausgeliefert.

Die umfangreiche OpenGL-Spezifikation erlaubt an vielen Stellen spezifische Erweiterungen, die in extremen Fällen nur von einem Anbieter unterstützt werden. Apple bildet hier keine Ausnahme und so gibt es – Standard hin oder her – eine Fülle von Details, die zu beachten sind, wenn OpenGL-Software auf dem Mac erstellt oder auf den Mac portiert werden soll.

Kuehne und Sullivan haben sich mit genau diesen Details beschäftigt und ihre geballte Erfahrung in **OpenGL Programming on Mac OS X** zusammengetragen. Mit Akribie beleuchtet das Autorenduo jeden noch so winzigen Stolperstein, der unbedarfte Entwickler zu Fall bringen könnte.

Sie erläutern ausführlich die Besonderheiten unterschiedlicher Hardware-Konfigurationen und zeigen, wie sich OpenGL (und verwandte Bibliotheken wie GLUT und GLEW) in Xcode und seine Hilfswerkzeuge integrieren lässt. Der Rest des Buchs gehört



Robert P. Kuehne, J. D. Sullivan, OpenGL Programming on Mac OS X, Architecture, Performance, and Integration, Boston 2008, Addison-Wesley, 330 Seiten, ISBN 978-0-321-35652-9, 49,99 US-$

den wichtigsten APIs: Core OpenGL, Apple OpenGL und Cocoa OpenGL. Erstere kommen zwar langsam in die Jahre, rutschen aber noch lange nicht in die Bedeutungslosigkeit. Das Augenmerk liegt auf der Integration von OpenGL und Cocoa, auch auf älteren Versionen von Mac OS X.

So gut wie alle Quelltexte des Buchs wurden in Objective-C verfasst, und im Brennpunkt stehen durchweg maximale Portabilität und Effizienz. Wer mit OpenGL-Programmierung nicht bereits vertraut ist, wird sie durch dieses Buch auch nicht lernen. Alle anderen finden geballte Information, die bei typischen Portierungsproblemen schnelle Abhilfe schafft.

Einziges Manko: Zur Drucklegung war Mac OS X 10.5 (Leopard) noch nagelneu. Es wird daher im regulären Text nur am Rande erwähnt. Immerhin hat der Verlag es noch geschafft, rechtzeitig einen Anhang mit den wichtigsten Neuerungen und Änderungen ins Buch zu bringen. (Maik Schmidt/fm)

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Schnell und schön

Müssen Thronfolger körperlich fit sein? Reale Erben von Königreichen hätten wohl schlechte Karten, wenn sie sich mit dem Spielhelden der **Prince of Persia**-Serie vergleichen müssten. So unterschiedlich der Held dort auch jedes Mal erschien, er war immer ein wahrer Meister der Akrobatik. 1989 machte der Erstling sich noch unter der Regie des legendären Softwarehauses Brøderbund daran, einen mit Fallen gespickten Palast zu durchqueren. Ein Nachfolgeabenteuer erschien 1993, ein weiteres 1999. 2003 hauchte Ubisoft dem Prinzen mit der „Sands of Time"-Trilogie neues Leben ein und verlieh ihm die Fähigkeit, die Zeit zu manipulieren. Das neue Spiel, das wie das allererste keinen Zusatztitel trägt, lässt als Nachfolger des vielgestaltigen Aristokraten einen eher windigen Abenteurer antreten, der den Titel „Prinz" nur noch als Spitznamen nutzt. Blaues Blut fließt in seinen Adern jedenfalls nicht.

Prince of Persia

Vertrieb	Ubisoft, www.ubisoft.de
Betriebssystem	Windows XP, Vista
Hardwareanf.	2200-MHz-PC Mehrkern-System, 2 GByte RAM, 512-MByte-Grafik
Kopierschutz	Tagés
Multiplayer	nicht vorgesehen
spielbar ohne Administratorrechte	ja
Sprache	Deutsch
Grafik	⊕
Sound	⊕⊕
Langzeitspaß	⊕
techn. Aspekte	○
USK-Einstufung	ab 12
Preis	45 €

Der frische Start macht sich vor allem visuell bemerkbar: Das Entwicklungsteam in Montreal hat den neuen Prinzen mit feinster Cel-Shading-Grafik umgesetzt. Die gesamte Welt wirkt, als wäre sie einem Comic der französischen Schule entsprungen. Der neue Stil unterstreicht die fantastischen Elemente zusätzlich.

Vom Spielkonzept her ist die Serie sich treu geblieben. Mit perfektem Timing gilt es, Hindernisse zu umlaufen, Wände zu erklimmen, sich im Kampf mit dem Säbel zu behaupten und andere schweißtreibende Leistungen zu erbringen. Zeitmanipulationen sind nicht mehr möglich. Um dem Spieler dennoch an schwierigen Stellen das ständige Sterben und Neuladen des Spielstands zu ersparen, haben die Entwickler sich etwas einfallen lassen: Prinzessin Elika, die neue Begleiterin des Helden, verfügt über außergewöhnliche Kräfte und kann kurzzeitig sogar fliegen, um den Prinzen zu retten.

Diese Besonderheit lässt das Spiel einfacher erscheinen, als es tatsächlich ist: Man kann ja jede Situation immer wieder probieren. Die einzelnen Spielabschnitte sind erheblich kleiner als bei den älteren Titeln. Das sorgt für schnelle Erfolgserlebnisse. Da es über 20 Abschnitte gibt, ist der Spaß dennoch nicht zu früh vorbei. (Nico Nowarra/psz)

Ernüchternder Sinnesrausch

Sie war Schönheitstänzerin und wurde 1917 wegen Spionage für den deutschen Geheimdienst hingerichtet: Das bewegte Leben der Niederländerin Margaretha Geertruida Zelle, Künstlername **Mata Hari**, würde genug Stoff für eine ganze Reihe von Computerspielen hergeben.

Mata Hari

Vertrieb	dtp Entertainment, www.dtp-ag.de
Betriebssystem	Windows XP, Vista
Hardwareanf.	2000-MHz-PC oder Mehrkern-System, 1 GByte RAM, 256-MByte-Grafik
Kopierschutz	keiner
Multiplayer	nicht vorgesehen
spielbar ohne Administratorrechte	ja
Sprache	Deutsch
Grafik	○
Sound	⊖
Langzeitspaß	○
techn. Aspekte	○
USK-Einstufung	ohne Altersbeschränkung
Preis	40 €

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht

Nun hat das in Hannover ansässige Entwicklerstudio Cranberry Production eine sehr freie Interpretation ihrer Geschichte zu einem Adventure mit prachtvoller Kulisse verarbeitet.

Bis heute ist ungeklärt, ob Mata Hari historisch gesehen tatsächlich eine clevere Agentin oder nur das naive Opfer einer politischen Intrige war. Im Spiel erscheint sie als perfekte Agentin, die vorwiegend aus wirtschaftlicher Not heraus beginnt, Geheimnisse zu verraten. In der Umbruchszeit vor dem Ersten Weltkrieg begeistert sie mit ihrer gewagten Tanzkunst ganz Paris; die Männer liegen ihr zu Füßen. Für die selbstbewusste Dame ist es ein Leichtes, an sensible militärische Informationen heranzukommen.

Anders als bei vielen aktuellen Adventures geht es hier nicht darum, Gegenstände aufzusammeln und miteinander zu kombinieren. Stattdessen führt man viele Gespräche. Die Themen, die die Heldin dabei aufschnappt, werden ebenso wie Objekte, die sie bei sich trägt, als Symbole dargestellt. Wenn sie mit jemandem über etwas reden soll, zieht der Spieler das betreffende Symbol auf den gewünschten Gesprächspartner. Als zusätzliche Herausforderung sind ins Programm einige Minispielchen eingebettet. So muss man etwa bei Tanzvorführungen Noten genau dann mit der Maus berühren, wenn sie einen bestimmten Punkt auf dem Bildschirm passieren.

Leider steigt der Schwierigkeitsgrad dieser Minispiele allzu rasant an, was den Spaß mindert. Auch die lieblose Vertonung fällt unangenehm auf – die Sprecher wirken an vielen Stellen geradezu gelangweilt und verschenken damit die ansonsten gut eingefangene Atmosphäre. Das hat die legendäre Wer-weiß-ob-wirklich-Spionin nicht verdient.

(Nico Nowarra/psz)

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Zwischen Frühstücksbuffet und Swimmingpool

Die Eingangshalle strotzt vor Luxus. Kronleuchter spenden warmes Licht, abgeteilte Sitzgruppen laden zum Verweilen ein, die Rezeption wurde dezent im Hintergrund platziert. Die Zimmer dagegen bieten mit ihrer zunächst spartanischen Einrichtung noch ein trauriges Bild – aber eine entschlossen agierende Spielerhand unternimmt bereits die nötigen Mausklicks, um das schnell zu ändern.

Hotel Gigant 2

Vertrieb	Koch Media, www.hotel-gigant.com
Betriebssystem	Windows 98/ME, 2000/XP, Vista
Hardwareanf.	1800-MHz-PC oder Mehrkern-System, 1 GByte RAM, 256-MByte-Grafik
Kopierschutz	SecuROM ohne Online-Aktivierung
Multiplayer	nicht vorgesehen
spielbar ohne Administratorrechte	ja
Sprache	Deutsch
Grafik	○
Sound	○
Langzeitspaß	○
techn. Aspekte	○
USK-Einstufung	ohne Altersbeschränkung
Preis	40 €

Hotel Gigant 2 gibt dem Spieler Gelegenheit, als Manager und zugleich Generaldirektor das Schicksal seiner eigenen Herberge zu bestimmen. Ob er daraus eine Luxusunterkunft macht oder stattdessen auf preisgünstige Massenabfertigung setzt, bleibt ihm überlassen. Wichtig ist jedoch, dass die Kasse stimmt.

Um einen problemlosen Einstieg zu ermöglichen, unterstützt das Programm die Spieleraktionen sehr weitgehend. Wer Gästezimmer schaffen will, wählt diese im Menü und legt auf einem Raster ihre Größe fest. Das Programm überwacht die Einhaltung einer Mindestgröße. Ein Badabteil lässt sich mit wenigen Klicks auf dem Plan hinzufügen. Die einfache Bedienung hat den Nachteil, dass wenig Spielraum für Ideen besteht. Man ist auf rechteckige Räume beschränkt; schräge Wände sind nicht vorgesehen.

Wenig flexibel zeigt das Programm sich auch, wenn es um die Inneneinrichtung geht. Das führt bisweilen zu Verwirrung. Wer eine Damen- und eine Herrentoilette einrichtet, muss dazu zwei Räume einzeln ausstatten. Der Spiegel für Damen lässt sich nämlich, obgleich er genau so aussieht wie sein Gegenstück fürs männliche Geschlecht, nicht im Herrenwaschraum installieren. Selbst Mülleimer sind in diesem Spiel geschlechtsspezifisch eingeschränkt.

Mit derlei Schrullen des Programms lässt sich aber leben; man gewöhnt sich bald daran. Freunde des Genres werden die detaillierten Steuerungsmöglichkeiten des Mikromanagements schätzen. Fürs Hotelrestaurant kann man etwa die Gerichte auf der Speisekarte ebenso festlegen wie die Dienstkleidung des Servicepersonals.

Nico Nowarra/psz)

Soft-Link 0902190

Spiele-Notizen

Das Adventure **A Vampyre Story** versprüht zwar viel Charme, leidet aber unter einigen Bugs. Der erste Patch beseitigt unter anderem zwei Probleme, die ein Weiterspielen in bestimmten Situationen unmöglich machen konnten. Außerdem merzt er eine Reihe von Animationsfehlern aus. Spielheldin Mona soll nun auf ihrem Heimweg auch seltener hängenbleiben als bisher. Wer bislang Schwierigkeiten mit dem Anti-Aliasing hatte, kann diese Grafikoption bei der Patch-Installation abschalten.

Für den First-Person-Shooter **Prey** ist zweieinhalb Jahre nach dessen Windows- und Konsolen-Debüt ein Installer für Linux erschienen. Das Spiel konfrontiert den Spieler mit einer nicht alltäglichen Physik und ebenso ungewohnten Wahrnehmungen. In einem Raumschiff fremder Eroberer, die Menschen zu Baumaterial verarbeiten, kann er an Wänden und Decken entlanglaufen und durch geheimnisvolle Portale an entfernte Orte blicken. Zur Installation der Linux-Fassung braucht man eine Original-Spiel-DVD der Windows-Version. Weder die Anfang 2007 erschienene Mac-Portierung noch die Version für Xbox 360 lässt sich dafür verwenden.

Der Weltraum erweist sich immer wieder als gefährlicher Ort – das trifft auch bei **X3 – Terran Conflict** zu. Wem nicht gerade Raumpiraten das Leben schwer machen, der muss sich zumindest mit Programm-Bugs herumärgern. Ein Patch mit der Versionsnummer 1.3 balanciert eine Reihe von Missionen neu aus, erhöht die Belohnungen dem Schwierigkeitsgrad entsprechend und passt die Zahl der Gegner sinnvoll an. Darüber hinaus haben die Entwickler auch das Handelssystem überarbeitet.

Wer inzwischen nahezu alles ausprobiert hat, was das Online-Rollenspiel **World of Warcraft** anbietet, einschließlich des neuen Barbiers, der wird sich vielleicht über eine angekündigte neue Option freuen: Gegen Bezahlung soll es bald möglich sein, das Aussehen jedes Spielcharakters komplett zu verändern. Das schließt Hautfarbe, Gesichtszüge und bei Bedarf sogar eine Geschlechtsumwandlung ein. Auf den US-Servern wird der Dienst bereits angeboten. Wann er nach Europa kommt und was er hier kosten soll, ist bislang nicht bekannt.

Spieler, die das Extreme mögen, können an dem ziemlich hardwarehungrigen neuen Texturenpaket Gefallen finden, das ein Fan für **Fallout 3** zusammengestellt hat. Es bringt vor allem bei der Landschaftsdarstellung deutlich mehr Details als bisher. Nach der Installation ist in der Datei „Fallout 3.ini“ eine Zeile zu ändern: Aus `bInvalidateOlderFiles=0` wird `bInvalidateOlderFiles=1`. Allerdings ist Vorsicht geboten: Systeme, auf denen das Spiel momentan schon nicht flüssig mit den höchsten Grafikeinstellungen läuft, gehen bei dieser Zusatzdosis endgültig in die Knie.

Soft-Link 0902190

c't

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Polierter Drache

Nintendo hat für die Taschenkonsole DS den Klassiker **Fire Emblem: Shadow Dragon** neu aufgelegt, mit dem die Serie in Japan vor 19 Jahren begann. In der Mischung aus Rundenstrategie- und Rollenspiel muss Prinz Marth das Königreich Akaneia befreien, das vom bösen Drachenkönig unterjocht wird. Mit rund einem Dutzend Rittern, Zauberern und Pegasi zieht Marth in die Schlacht. Wie auf einem Schachbrett bewegen sich die Figuren über die Landschaft und greifen Gegner an. Die Kämpfe werden nach dem simplen Stein-Schere-Papier-Prinzip automatisch ausgefochten. Wenn ein Kavalier mit einer Lanze einen Axtkämpfer angreift, hat er geringere Trefferchancen als ein Schwertmeister. Schlecht gerüstete Kämpfer gehen bereits nach zwei Treffern k. o., weshalb man sie mit stämmigen Söldnern schützen muss. Fällt eine Figur im Kampf, ist sie unwiederbringlich verloren. Zum Trost hält das Spiel fünf Zusatzmissionen bereit, wenn an bestimmten Punkten während der Solo-Kampagne weniger als 16 Figuren am Leben sind. Die Schlachten lassen sich pausieren und an besonderen Speicherpunkten zwischendurch sichern.

Die insgesamt 34 Missionen werden von einer abenteuerlichen Geschichte zusammengehalten, die anhand einfacher Textdialoge erzählt wird. Oft trifft Marth auf Figuren, die ihm zunächst feindlich gesonnen sind, bis ein Bekannter aus seinen Reihen mit ihnen spricht, worauf sie sich dem Prinzen anschließen. Regelmäßig kommen neue Rekruten hinzu und ersetzen die Gefallenen. Auf dem einfachsten von sechs Schwierigkeitsgraden hat man wenig Mühe, Akaneia zu befreien. Die schwierigeren erfordern jedoch eine genaue Abstimmung der Truppe. Vor den Kämpfen rüstet man die Mitglieder mit frischen Waffen aus und weist ihnen wenn nötig neue Klassen zu.

Über seine rund 30 Spielstunden erfordert Fire Emblem deutlich mehr strategisches Geschick als etwa Final Fantasy Tactics. Während die 2D-Grafik wie auch die Bedienung übersichtlich und funktionell gehalten sind, vermag das Spiel mit seinen ausgetüftelten Missionen zu überzeugen, die man im späteren Verlauf mehrmals probiert, um ein optimales Ergebnis zu erreichen.

Wenn Shadow Dragon auch nicht die epische Tiefe des jüngsten Teils „Radiant Dawn“ auf der Wii erreicht, wurde das Remake doch äußerst gekonnt auf die DS portiert, in der Bedienung vereinfacht und behutsam um Neuerungen späterer Serientitel erweitert. Über Nintendos Wi-Fi-Netzwerk kann man außergewöhnliche Waffen herunterladen und mit seiner Truppe aus dem Solo-Modus auf sechs verschiedenen Karten gegen einen menschlichen Gegner antreten. Einen ausführlichen Strategieratgeber in englischer Sprache findet man unter http://serenesforest.net. (hag)

Fire Emblem: Shadow Dragon	
Hersteller	Nintendo
System	DS
Multiplayer	2 WLAN / 2 online
Sprache	deutsche Texte
USK-Einstufung	ab 6 Jahren
Preis	40 €

Dorf-Idylle

Wer das virtuelle Dorf von **Animal Crossing: Let's go to the City** zum ersten Mal betritt, wird unweigerlich ein Déjà vu erleben. Gegenüber der DS-Version „Wild World“ ist alles beim Alten geblieben: Der Spieler bezieht ein kleines Häuschen, trifft sich mit anderen Dorfbewohnern, schüttelt Orangenbäume und sucht Muscheln am Strand, die er im Lädchen von Tom Nook verkauft. Ab und zu hält nun ein Bus neben dem Rathaus und fährt in die Stadt, wo der Spieler Möbel oder Kleidung kaufen kann und seinem Avatar einen neuen Haarschnitt verpasst. Online lassen sich Gegenstände auf einer Auktion unter Freunden versteigern, mit denen man sich über ein separat erhältliches USB-Mikrofon namens „Wii Speak“ auch unterhalten kann. Der Freundes-Code muss jedoch vorab bekannt sein, Fremde werden nicht eingelassen.

Kalender und Uhren laufen bei Animal Crossing in Echtzeit. So gibt es an einzelnen Wochen- und Feiertagen besondere Festivitäten und auch die Geschäfte haben nur tagsüber geöffnet, was den Spieler dazu nötigt, seinen Tagesablauf auf das Spiel abzustimmen. Präsentation und die Lautsprache der Figuren sprechen vor allem kleine Kinder an, die allerdings von den ausufernden Gesprächstexten überfordert werden. Ältere werden sich beim Angeln, Insekten fangen und Blumen pflanzen schnell langweilen. (hag)

Animal Crossing: Let's go to the City	
Hersteller	Nintendo
System	Wii
Multiplayer	4 online
Sprache	deutsche Texte
USK-Einstufung	ohne Altersbeschränkung
Preis	47 € (65 € mit Wii Speak)

Goldene Himbeere

Die Idee klingt witzig: **You're in the Movies** filmt bis zu vier Spieler bei Mini-Spielchen mit einer USB-Kamera. Zunächst müssen alle aus dem Blickfeld der Kamera verschwinden, damit die Software den Bildhintergrund untersuchen und die Abbilder der Spieler später besser vom Hintergrund trennen kann. Die gefilmten Spieler werden am Ende der Minispielrunde in kurze Film-Clips eingefügt, die absichtlich Klischees aus schlechten Horror- und Science-Fiction-Filmen aufgreifen.

Was sich lustig anhört, wurde technisch leider so stümperhaft umgesetzt, dass selbst Trash-Filmer wie Ed Wood oder Uwe Boll das kalte Grausen kriegen würden. Die Webcam der Xbox 360 ist mit ihrer niedrigen Auflösung und langsamen Bildrate nicht dazu in der Lage, ein brauchbares Bild der Spieler aufzunehmen und auch die Umrisserkennung der Software arbeitet mangelhaft. Mal fehlt ein Arm oder die halbe Brust, dann wieder wabert ein Stück der Schrankwand um den Kopf des Spielers.

Auch die Mini-Spiele wurden lieblos implementiert und sind durchgehend spaßfrei – würde es goldene Himbeeren auch für Spiele geben, You're in the Movies hätte sie sich redlich verdient. (hag)

You're in the Movies	
Hersteller	Codemasters
System	Xbox 360
Multiplayer	4 am selben Gerät
Sprache	deutsch
USK-Einstufung	ohne Altersbeschränkung
Preis	70 € (mit Webcam)

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Richtig konzentrieren

Das Gold von Pottsland

Spielend Lernen Verlag
www.fragenbär.de
CD-ROM
Windows 2000/XP/Vista, Mac OS X
25 €
5 bis 10 Jahre

Im Vorspann dieses Konzentrationstrainers schaukelt das Hausboot von Fragenbär noch gemächlich über die Wellen, doch ein paar Mausklicks später liegt es in Einzelteile zerlegt am Strand, zerstört von Käpt'n Püree und seinen Piraten. Die bieten dem Spieler nun einen Handel an: Für 16 Säcke mit je 10 Goldtalern kann er die Schiffsteile zurückkaufen und das Boot wieder flottmachen. Doch die Goldsäcke müssen erst mal gefüllt werden! In zehn abwechslungsreichen Übungen zu Gedächtnis, Logik und genauer Wahrnehmung von Bildern, Farben und Tönen sammeln die Spieler die nötigen Münzen.

Genau wie die Schreib- und Rechen-Lernprogramme mit Fragenbär ist auch dieses Spiel bis ins Detail liebevoll gestaltet. Der Mond scheint heimelig aufs Wasser der Insellandschaft und die Münzen klimpern vernehmlich, wenn sie den Besitzer wechseln. Piratenchef Püree und seine Bande spielen die Rolle der Bösewichter sehr zurückhaltend – das erzeugt durchaus etwas Spannung, ist aber nicht wirklich gruselig. Eine Art Glücksrad dient zur Wahl der Spiele: Hier darf das Kind Übungen aussuchen, doch jedes zweite Spiel wählt der Käpt'n. So hat man bei der Hälfte der Spiele die Chance, in den Lieblingsdisziplinen zu glänzen, kann sich aber um ungeliebte Aufgaben nicht ganz herumdrücken.

Es gilt, Puzzles zu lösen, Melodien nachzuspielen, Memory-Kärtchen zuzuordnen oder Zahlen und Bildmotive nach Ansage in der richtigen Reihenfolge zu reproduzieren. Der Inhalt der Aufgaben gleicht also anderen Spielen aus der zurzeit beliebten Gehirnjogging-Sparte. Bemerkenswert ist hier vor allem das Spielprinzip: Zum einen bearbeiten die Kinder alle Aufgaben nicht nur ohne hektische Hintergrundmusik oder Ablenkung durch Animationen, sondern auch ohne Zeitdruck. Zum anderen können sie ihre Schwächen ausgleichen, indem sie je nach Art der Übung unterschiedlich hoch pokern: Sobald feststeht, welches Spiel an der Reihe ist, entscheidet das Kind über seinen Einsatz und die Schwierigkeitsstufe. Fällt ihm ein Spiel leicht, setzt es etwa vier Münzen und fordert den größten der drei Piraten heraus. Dann folgen vier Durchgänge des betreffenden Spiels in der höchsten Schwierigkeitsstufe, in der jeweils drei Münzen zu gewinnen sind. In einem Spiel, in dem das Kind sich unsicher fühlt, setzt es vielleicht nur eine Münze und wählt den kleinsten Piraten als Gegner. Dann findet nur ein einziger leichter Durchgang statt, bei dem allerdings auch nur eine Münze verdient werden kann. Üben ohne Münzen ist jederzeit möglich.

Da das Spiel die einzelnen Aufgabenstellungen immer neu generiert, wird es so schnell nicht langweilig. Es bietet ruhigen, selbstbestimmten Knobelspaß mit einer stimmigen Rahmenhandlung und putzigen Figuren. (dwi)

Tim Power

Auf Verbrecherjagd

Ubisoft
http://spielefuermich.de.ubi.com
Nintendo DS
40 €
5 bis 10 Jahre

Viele Spiele für Kinder im Vor- und Grundschulalter sprechen vor allem Mädchen an – kleine Jungs interessieren sich in der Regel wenig für die unzähligen Pflegespiele rund um niedliche Hunde, Pferde oder Babys, sind aber andererseits mit komplexen Sport- oder Aufbausimulationen für Ältere überfordert. In der Rolle von Tim Power können sich Grundschüler altersgemäß als Polizist, Feuerwehrmann oder Handwerker ausprobieren.

Im Polizei-Abenteuer „Auf Verbrecherjagd" retten sie eine Katze, jagen Diebe und ziehen jede Menge Daumen mit dem Touchpen schwungvoll auf Felder für Fingerabdrücke. Um an Leitern zu klettern, tippen die Spieler auf die abwechselnd rechts und links auf den Sprossen abgebildeten Handsymbole. Diebe mit dicken Geldsäcken kann man stellen, indem man ihnen mit einer Taschenlampe ins Gesicht leuchtet oder ins Mikrofon der Konsole bläst, was dazu führt, das eine Trillerpfeife ertönt. Jede Mission beginnt mit einer Fahrt im Einsatzwagen. Auf dem unteren Bildschirm bewegt der Spieler dabei mit dem Stift das Lenkrad, während der obere Bildschirm den Blick auf die Straße zeigt. Sterne und Blinklichter sollte man während der Fahrt möglichst einsammeln, anderen Fahrzeugen jedoch stets ausweichen; Beschleunigungsstreifen machen das Auto schneller.

Eine Aufgabe gilt auch dann als erledigt, wenn sie nicht perfekt ausgeführt wurde. Auf dem Stadtplan erkennt man solche Einsatzorte daran, dass noch nicht alle zugehörigen Sterne gefüllt sind. Der Spieler kann jederzeit zurückkehren, um seine Punktzahl zu verbessern. Je mehr Sterne er einheimst, desto luxuriöser darf er sein Fahrzeug ausstatten. Die Text-Dialoge sind angenehm knapp gehalten. Alle wichtigen Anweisungen werden zusätzlich vorgelesen, sodass auch kleine Helden klarkommen, die noch nicht sicher lesen. Um auf die Notrufe und die Gespräche mit dem Einsatzleiter ganz zu verzichten, wählt man den Missions-Modus, der die Aufgaben ohne Rahmenhandlung präsentiert.

Wer von Tim Power so begeistert ist, dass er einen zweiten Titel der Reihe kaufen möchte, sollte wissen, dass sich hier vieles wiederholt. So rettet Tim auch im Spiel „Kampf den Flammen" die Katze Hektor vom Dach und in der Rolle des Handwerkers gilt es etwa, einen geknackten Tresor zu reparieren. Auch die rasanten Autofahrten sind in allen drei Spielen gleich. Davon abgesehen, überzeugen die Titel mit netter Comic-Grafik, abwechslungsreichen Missionen, intuitiver Steuerung und gut abgestuften Schwierigkeitsgraden bei den Mini-Spielen. (dwi)

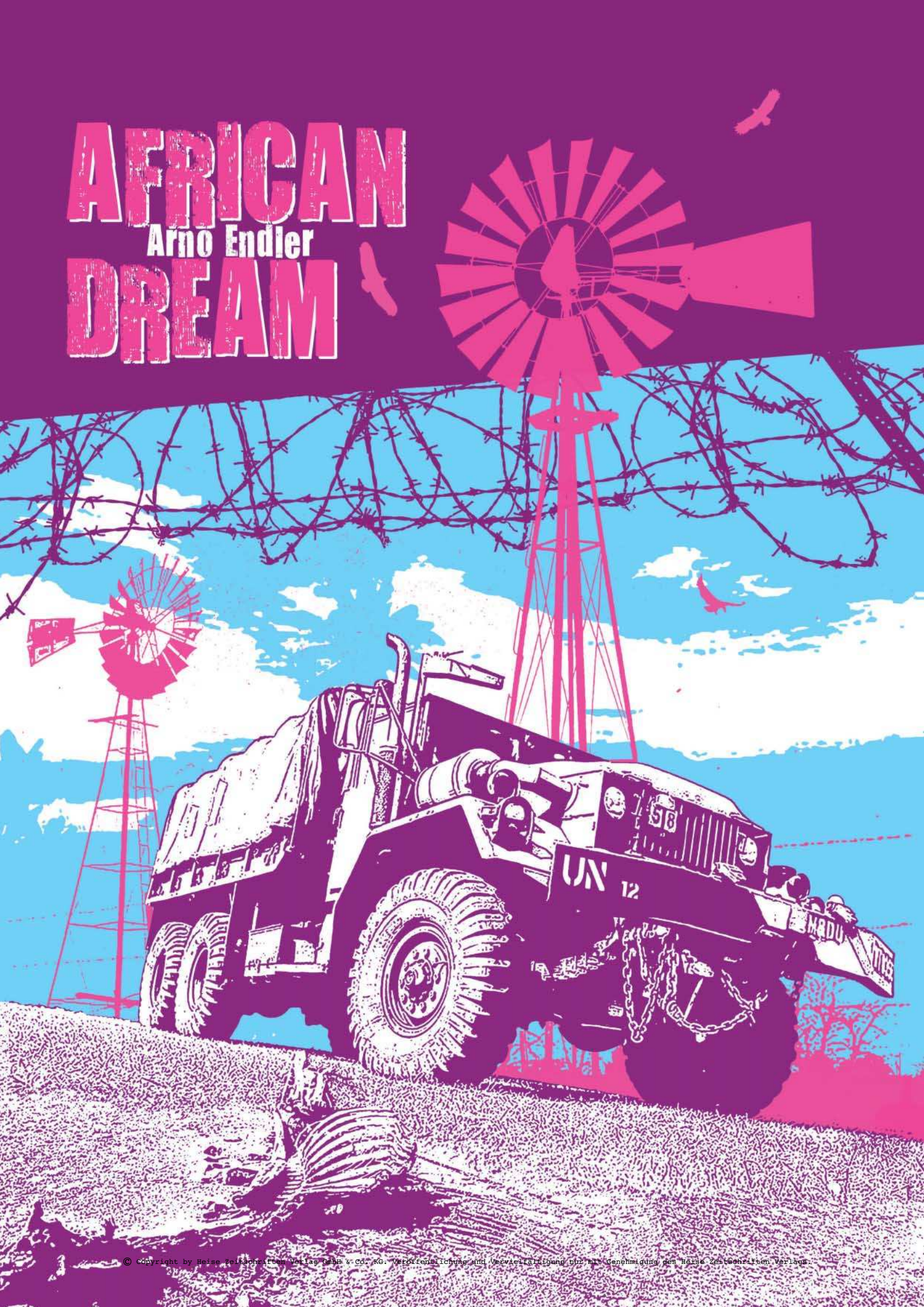
© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

AFRICAN DREAM

Arno Endler



© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Die Soldaten in den blaugrünen Uniformen lachten, als sie von der Ladefläche des LKW sprangen. Sie witzelten in verschiedenen Sprachen. Französisch und Englisch erkannte ich, dazu kamen noch andere Idiome, doch die Männer in den sandfarbenen Uniformen und den blauen Käppis verstanden einander, klopften sich gegenseitig auf die Schultern, während sie die hintere Klappe öffneten. Dann bemerkten sie, dass wir bereits am Übergabepunkt warteten, und beendeten ihre Gespräche. Mit ernsten Mienen, die ihr vorheriges Verhalten konterkarierten, nahmen sie zwei 20 Zentimeter hohe Metallurnen und brachten sie zu uns.

Wir wussten, dass sie nicht mit uns reden durften, also erwarteten wir auch keine Geste des Bedauerns oder Mitgefühls von ihnen.

Mit einer angedeuteten Verbeugung nahmen Atembé und ich die Überreste unserer Brüder in Empfang. Wir würdigten die Soldaten keines Blickes mehr, sondern gingen, verstreuten wenig später die Asche von 121.271 und 121.272 am Mahnmal unseres Krieges, der vom Feind nicht als Krieg bezeichnet wurde.

Die Namen unserer Brüder waren nicht mehr wichtig, sie blieben eine weitere Nummer auf dem Weg, den Krieg zu gewinnen. Offiziell waren auch sie ertrunken in schwerer See, ohne dass sie gerettet werden konnten. Doch wir kannten die Wahrheit, kannten die Berichte von Schusswunden und die wahren Gründe, warum wir nur die Asche erhielten.

„Marco?“, fragte Atembé mich.

„Ja?“

„Trockne deine Tränen. Sie sind nicht umsonst gestorben.“

Ich wischte die Nässe von meinen Wangen und nickte, obwohl ich Atembé nicht zustimmen konnte. Auch 121.271 und 121.272 waren einen sinnlosen Tod gestorben. Der Weg ins gelobte Land blieb verschlossen. Doch wir würden ihn entriegeln – bald.

Atembé Mbwalo, der nur noch Luca Silvestri genannt werden wollte, gab den Startschuss, als das EU-Help-and-Care-Center seine Pforten öffnete und wir in den ans Brett gehängten Nachrichten die neuen Einreisevorschriften lasen.

„Hey, Luca!“, rief ich. „Ist es das, worauf wir gewartet haben?“

„Oui, mon frère!“, antwortete Atembé, grinste dabei. „Jetzt geht es endlich los, Marco.“

Seine Begeisterung war ansteckend. Ich grinste zurück, dachte an die achtjährige Vorbereitung und freute mich mit ihm. Unser langgehegter Plan kam ins Rollen.

Ich ignorierte die angeschlagenen Stellenangebote, die im Grunde nur auf Sklaverei hinausliefen. In verschiedenen Sprachen suchten Firmen in der EU Zeitarbeiter für Jobs, wie Solarpanel-Reiniger, Hilfskräfte in der Landwirtschaft und, was mir am schlimmsten aufstieß, für Hilfsarbeiten innerhalb der marokkanischen EU-Exklave, also auf der anderen Seite des Todes-Zaunes. Dort durften meine Brüder und Schwestern am Duft der Verheißung schnüffeln, aber das gelobte Land niemals betreten. Neben der zeitlichen Begrenzung war dies auch eine einmalige Beschäftigung, da die Sicherheitskräfte Spione befürchteten.

Wie Recht sie hatten, wussten sie nicht. Würden sie auch nicht erfahren, wenn es nach uns ginge.

Atembé und ich fragten am Info-Schalter nach Medikamenten für unsere kranke Mutter und erhielten sie auch. Die Soldaten waren freigiebig mit Verbänden, Schmerz- und Betäubungsmitteln. Die Hauptsache war, dass wir so schnell wie möglich wieder verschwanden. Und den Gefallen taten wir ihnen. In der glühenden Januarsonne stopfte mir Atembé die Taschen voll mit der ergaunerten Beute.

„Bring es ins Quartier! Nutze Weg C in den Bunker. Er dauert zwar länger, aber ich will in den letzten Tagen kein Risiko mehr eingehen. Ich kontaktiere die Brüder. Wir müssen schnell handeln.“

Ich nickte, dann trennten wir uns.

Später am Tag erwartete mich im Bunker maschinengewehrschnelles Tastaturgeklapper.

„Friede, Bruder! Lass unser Geschenk heil“, sagte ich.

Atembé lachte bitter auf und unterbrach seine Arbeit am Notebook. „Wenn es kaputt ist, werden uns unsere Freunde ein neues liefern. Ein Notebook für jeden, war der Wahlspruch, und sie haben sich daran gehalten. Doch ein Notebook ernährt keinen Menschen und schafft kein Wasser herbei. Aber es beruhigt das Gewissen unserer Wohltäter.“

Ich verstand Atembés Verbitterung, schließlich fühlte ich sie auch, doch sein Hang zum Hasspredigen ging mir auf die Nerven.

So nickte ich nur, entledigte mich der Last der Medikamente und wandte mich dann wieder an Atembé, blickte ihm über die Schulter auf den Bildschirm.

„Was schaust du nach?“, fragte ich.

„Wir haben die Nachricht heute gelesen, aber dies bedeutet nicht notwendigerweise, dass die automatischen Kontrollen an jedem Übergang eingesetzt werden“, erklärte Atembé.

„Aha“, entgegnete ich vieldeutig.

Er lachte und dozierte weiter: „Nun, wir wissen, dass für alle Bürger der EU der Implant-ID-Chip seit acht Jahren vorgeschrieben ist. Dies wollten wir nutzen.“

„Klar!“, stimmte ich ihm zu.

„Und wir wissen, dass der Chip bislang nur für Zugangskontrollen innerhalb der EU genutzt wurde. Du konntest deine Tür damit öffnen, dich bei der Bank legitimieren oder die Alarmanlage deines Hauses steuern.“

Ich nickte wieder.

Atembé wies auf den Bildschirm: „Ab dem heutigen Tag wird der Implant-ID-Chip auch als Reisedokument eingesetzt werden. Jeder Bürger der EU wird bei der Ausreise einer automatischen Kontrolle unterzogen. Seine ID-Nummer wird gespeichert, bei seiner Rückkehr verglichen und aus der Datenbank wieder ausgetragen. Ein narrensicheres System, für das automatische Gateways einen zusätzlichen Einspar-Effekt bieten werden, da sie ohne menschliches Personal funktionieren.“

„Ja, Bruder. Das weiß ich doch! Wir werden uns Chips implantieren und mit der Identität eines EU-Bürgers einreisen. Aber was kontrollierst du noch?“

Atembé sah mich durchdringend an. In solchen Momenten spürte ich, dass er mir in seinem Innersten nicht vollends vertraute. Und ich hatte miterlebt, wie er mit Menschen umging, die ihn betrogen hatten. Auf keinen Fall wollte ich so enden, daher hielt ich seinem Blick stand.

Nach einigen Sekunden meinte er nur: „Marco! Ich verschaffe uns eine sichere Passage. Schau doch, Bruder! Wir können drei verschiedene Übergänge nutzen, doch ich muss wissen, zu welchem Zeitpunkt das automatische Gateway installiert wird. Oder möchtest du dich mit Soldaten der EU-Legion rumschlagen, die sich über dein für europäische Augen fremdartiges Aussehen wundern? Ich will es nicht. Ich will einen Computer, einen Rechner als Gegner, den ich beeinflussen, den ich manipulieren kann, alles das anwenden, was mir unsere Wohltäter in mühseligen Unterrichtsstunden beigebracht haben. Ich will diese Teufel mit ihren eigenen Waffen schlagen, beweisen, dass ich schlauer bin als sie. Verstehst du mich, Bruder? Ich werde keinen Fehler machen.“

Darauf antwortete ich nicht, sondern schloss meine Augen und legte meine Stirn an seine.

Atembé beruhigte sich wieder, klopfte mir aufmunternd auf die Schulter und widmete sich dann wieder seinen Recherchen.

Mein Handy klingelte. „Ja?“, fragte ich in das Mikrofon.

„Othame? Bist du das?“

„Ja, Rundé! Aber du sollst mich nicht mit diesem Namen ansprechen“, antwortete ich ärgerlich.

„Marco! Entschuldige …“, begann Rundé, um dann plötzlich zu stocken. Die Verbindung brach ab.

Irritiert starrte ich auf das Display des Handys.

„Was ist?“, fragte Atembé, ohne vom Bildschirm aufzusehen.

„Es war Rundé, der anrief, aber er hat plötzlich aufgelegt.“

„Jetzt werd nicht nervös, vielleicht gab es nur eine Störung im Netz. Er wird sich schon noch melden.“

„Weißt du, was er wollte, Luca?“, fragte ich Atembé.

„Ich habe ihm einen Auftrag erteilt.“

„Wel…“ Das Handy klingelte wieder.

„Ja?“

Illustrationen: Michael Thiele, Dortmund

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

„Marco! Ich bin es – Rundé! Ich musste eben unterbrechen."

„Ist bei dir alles klar?", wollte ich wissen.

„Ja, es läuft ziemlich gut. Ist Luca da? Ich versuche ihn zu erreichen, aber es geht nur die Mailbox ran."

„Ja, er ist hier", bestätigte ich.

Atembé unterbrach nur kurz und fragte mich: „Hat er sie gefunden?"

„Wen soll er gefunden haben?", echote ich irritiert.

„Ja!", meldete Rundé via Handy: „Sag, Luca, dass ich sie gefunden habe. Und er soll mir sagen, wann es losgeht."

„Er will wissen, wann es losgeht."

„Ich ruf ihn an", bestimmte Atembé. „Er soll sie nicht aus den Augen verlieren!"

„Hast du das gehört, Rundé?", fragte ich.

„Ja, verstanden", bestätigte Rundé und legte dann auf.

Ich steckte das Handy weg. „Um was geht es, Bruder?"

Atembé grinste, ohne mich direkt anzuschauen, seine Aufmerksamkeit noch immer dem Internet zugewandt.

„Die Kuriere sind endlich da."

„Du meinst, sie bringen uns die Chips?" Ich war verblüfft.

„Ja, Marco! Schon bald werden wir Bürger der EU sein. Marco Fideles und Luca Silvestri, wohnhaft in der ewigen Stadt, zurückgekehrt nach einer beeindruckenden Reise durch die Slums und die Wüsten Afrikas. Mit einem quälenden Gewissen, weil wir den armen Leuten des schwarzen Kontinents den Zugang zu den Wasserquellen Europas verwehren. Aber was sollen wir schon tun? Unser Urlaub dauerte nur zwei Wochen, und schon bald werden wir wieder zu Hause sein."

Ich glotzte nur, spürte, dass es mir den Atem verschlug.

„Ich bin ein Magier, Marco."

Atembé schwieg und konzentrierte sich wieder auf den Schirm. Er bemerkte nicht, wie ich den Bunker verließ.

In der heißen Mittagssonne ließ ich meinen Gefühlen freien Lauf. Sollte es wirklich möglich sein, den Todeszaun unbehelligt zu passieren? Wenn, dann würden sich unendliche Chancen bieten. Wir würden unseren Brüdern aus dem Innern des verheißenen Landes heraus helfen können.

Ich weinte. Weinte um die gestorbenen Hundertausend, die versucht hatten, dorthin zu gelangen. Und ich weinte um die knappe Milliarde, die an Hunger, Durst und Kriegen zugrunde gegangen war. Vierzig Jahre, seitdem 90 Prozent der afrikanischen Fläche durch den Klimawandel unbewohnbar geworden war, drängten sich noch eine halbe Milliarde Afrikaner an den Küstenstreifen entlang, ohne Hoffnung auf ein menschenwürdiges Leben, immer unter der Beobachtung der EU-Legion, die den Ausbruch der Gequälten verhinderte.

Nun – endlich – würden wir es schaffen.

Zwei Tage später erwachte ich am frühen Morgen im Bunker. Ich hatte schlecht geträumt, fühlte mich wie gerädert und sah, dass Atembé wieder mal die Tastatur malträtierte.

„Morgen, Bruder", grüßte ich ihn leise.

„Es ist ein guter Morgen, Marco. Ich habe Rundé das Startsignal gegeben. Heute Nachmittag wird der Chirurg zu uns kommen."

Ich schluckte. Ein flaues Gefühl im Bauch, aktiviert von meiner beginnenden Nervosität, ärgerte mich. Ich schloss meine Augen und konzentrierte mich, beruhigte meinen Herzschlag, bis ich wieder gleichmäßig und langsam atmete.

„Hast du herausgefunden, welches Gateway wir benutzen können?", fragte ich.

„Passage B der Exklave wird heute umgestellt. In zwei Wochen, wenn unsere Narben verheilt sind, wird es ohne menschliche Kontrolle auskommen. Sie werden es nicht merken, Marco. In zwei Wochen sind wir am Ziel."

Ich wollte seine Begeisterung teilen, aber die Angst schnürte mir die Kehle zu. Um meinen Händen und meinem Kopf eine Aufgabe zuzuteilen, checkte ich die Medikamente, die wir benötigen würden.

Alles war an seinem Platz, alles war gerichtet.

Rundé stürzte die steile Eingangstreppe herunter, stolperte leicht und fiel mir so beinahe in die Arme.

„Langsam, Bruder", gemahnte ich ihn.

„Wo ist Atembé?", fragte er außer Atem.

Ich warf ihm einen strengen Blick zu.

„Ich meine Luca!"

„Komm mit", wies ich Rundé an und führte ihn dann in den Nebenraum, mit den beiden Op-Tischen, auf denen der Chirurg uns später operieren würde.

Atembé hatte sich zum Schlafen auf eine der Liegen gelegt.

Ich weckte ihn sanft. Zuerst schien er nicht richtig wach zu werden und ich fragte mich, wie viele Stunden er in den letzten Tagen tatsächlich geschlafen hatte. Doch dann sah er Rundé, sprang von der Liege und stürzte auf unseren Bruder zu.

„Hast du sie?", herrschte er Rundé an.

Der nickte nur, griff in die Tasche und holte etwas heraus. Rundé drehte seine Hand, öffnete die Faust und grinste zufrieden.

Auf der Handfläche lagen zwei Chips mit einer Fläche von maximal einem Quadratzentimeter. Atembé starrte darauf, seine Blicke schienen die Hand mit den Schlüsseln zum verheißenen Land zu durchleuchten.

Vorsichtig nahm er die Chips entgegen und trug sie zu seinem Arbeitsplatz im Nebenraum. Rundé und ich folgten ihm leise, sahen zu, wie er den einen Chip auf den Tisch legte. Neben seinem Notebook stand ein rechteckiger Metallwürfel von fünf Zentimetern Kantenlänge. Diesen öffnete Atembé mit einem Kopfdruck in der Mitte der oberen Seite. Es klackte leise und der Würfel klappte auseinander. Im Innern sah ich einen Wirrwarr von winzigen Leitungen und mehrere Steckplätze für verschiedene externe Geräte. Atembé nahm den zweiten Chip und verband ihn mit einem der Anschlüsse. Danach schloss er den Würfel, verband ihn mit dem Notebook und begann wieder auf der Tastatur zu klappern.

Um ihn nicht allzusehr zu stören, flüsterte ich meine nächste Frage nur, damit Atembé sie notfalls ignorieren konnte: „Was machst du jetzt, Bruder?"

Er unterbrach seine Arbeit nicht, während er mir antwortete: „Ich kontrolliere die Datensätze und werde sie dann auf unsere Bedürfnisse anpassen."

Ich stutzte und dachte einen Moment lang nach. Dann konnte ich nicht anders. Ich fragte: „Es sind schon Datensätze auf den Chips? Wollten uns die Boten nicht frische Ware liefern?"

„So ist es besser! Ich sehe, wie die Daten verschlüsselt wurden, und kann mich an der Struktur orientieren."

„Aber von wem haben die Boten die Chips bekommen?" Ich ignorierte mit dieser weiteren Frage Atembés ärgerlichen Tonfall. Mein Bauchgefühl ließ mir keine Ruhe.

Die Finger auf der Tastatur hoben sich und Atembé wandte sich mir zu. Ich hatte den Eindruck, dass seine Augen glühten. Angst! Ich schwitzte vor Furcht, nackter Panik vor dem Mann, der doch eigentlich mein Bruder war.

„Marco!", zischte er zwischen seinen zusammengepressten Lippen hervor. „Ich – nein – wir brauchen diese Chips, und es ist mir egal, wie sie beschafft wurden. Wenn dabei zwei weiße Teufel draufgegangen sind, umso besser. So haben wieder zwei mehr von uns einen Platz, an dem sie überleben können, weil er freigeräumt wurde. Falls du also jetzt – zu diesem entscheidenden Augenblick – Gewissenbisse wegen unseres Plans entwickelst, so bist du am falschen Ort dafür." Er stockte, atmete heftig und fuhr dann fort: „Willst du am falschen Ort sein?"

Ich schüttelte den Kopf.

„Gut. Dann lass mich fortfahren und stör mich nicht noch mehr!" Atembé wandte sich ab und machte weiter.

Ich spürte einen Schweißtropfen auf meiner Stirn, der sich seine Bahn suchte, über meinen Nasenrücken bis zur Spitze lief und dann herunterfiel. Endlich löste sich die Starre, die meinen Körper befallen hatte, und ich wischte mir die Stirn. Dabei betrachtete ich den zweiten Chip auf dem Schreibtisch genauer.

Ein leicht rötlicher Schimmer im Schein der Lampe machte mich stutzig.

Ich wandte mich an Rundé, der fasziniert Atembé bei der Computerarbeit zusah, und sagte: „Ich muss mal an die frische Luft." Dabei zerrte ich ihn mit.

Er wehrte sich nur schwach.

In der sengenden Sonne vor dem Bunker entließ ich Rundé aus meiner Umklammerung.

„Was ist, Marco?", fragte er unwirsch und rieb sich dabei den rechten Arm.

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

„Woher hatten die Boten die Chips, Rundé?“

Er gab mir keine Antwort, starrte mich nur mit einem mürrischen Gesichtsausdruck an. Ich verlor langsam die Geduld. Nach einigen Wartesekunden herrschte ich ihn an: „Ich wills wissen! Mach dein Maul auf und rede!“

Rundé zuckte zusammen. „Atembé hat gesagt, dass du es nicht erfahren sollst.“

Sein jämmerlicher Tonfall machte mich wütend. „Ich werde Luca berichten, dass du weiterhin seinen falschen Namen verwendest!“

Rundés Augen weiteten sich und füllten sich mit Tränen. „Bitte, Marco! Tu es nicht!“ Er langte nach meinen Händen, doch ich schlug seine Arme beiseite: „Die Chips. Woher kamen sie?“, fragte ich unerbittlich.

„Verrat mich nicht verratmichnich verratmichnich bittemarcoverratmichnich“, jammerte Rundé.

„Werd ich nicht. Aber jetzt rede endlich!“, schrie ich ihm ins Gesicht.

„Luca hat es befohlen. Und es soll doch für die gute Sache sein. Das hat Luca auch gesagt, und er hat ja auch Recht. Wir wollen, dass ihr ins verheißene Land kommt, um uns nachzuholen. Dafür müssen wir alles tun, was in unserer Macht steht.“

„Woher hatten die Boten die Chips?“, wiederholte ich meine Frage.

„Es waren keine Boten.“ Rundés Stimme versagte fast.

„Was?“ Ich stockte. „Was soll das heißen?“

„Wir haben niemanden gefunden, der uns Chips liefern konnte. Alles haben wir versucht, doch unsere Kontaktleute von der ALF konnten uns nicht weiterhelfen.“

„Aber wie …?“, begann ich, doch langsam wurde es mir klar. So sehr ich auch den Gedanken beiseitegeschoben hatte, so deutlich wurde mir jetzt, was wir hatten tun müssen, um unser Ziel zu erreichen.

„Sie haben nichts gespürt! Wir haben sie betäubt“, flüsterte Rundé.

Ich schüttelte nur meinen Kopf: „Und wie lange wollt ihr sie gefangen setzen? Damit sie nicht verraten können, dass man ihnen die Chips entfernt hat?“

Rundé schaute mich nur an und begriff, dass ich noch nicht begriffen hatte. Da endlich erkannte ich die Wahrheit.

„Was habt ihr mit den Leichen gemacht?“

„Die Wüste wird sie nie wieder hergeben.“

Ich sank zu Boden und flüsterte: „Rundé! Was hast du nur getan?“

„Luca hat es befohlen. Es ist wichtig. Nichts darf uns aufhalten.“

„Aber Mord!?“, rief ich aus.

„Sie ermorden uns! Jeden Tag! Wir sterben. Wie lange werden sie uns noch die gefüllten Wasserzisternen vorenthalten? Und wir haben nur noch genug Wasser für die Hälfte aller Afrikaner. Einen Krieg werden wir nicht gewinnen können, so wie wir bereits einen verloren haben. Also bleibt uns nur der Weg über die Heimlichkeit. Sie mit ihren eigenen Waffen schlagen. Ihnen ihre Arroganz heimzahlen. Und falls wir auch nur einen unserer Leute in das verheißene Land schleusen können, werde ich diese Schuld gerne tragen, Marco.“

Ich blickte auf, registrierte, dass es nicht Rundé gewesen war, sondern Atembé, der gesprochen hatte, und nickte nur stumm. „Ich weiß, dass du Recht hast. Und wir werden es tun.“

„Du bist auf meiner Seite?“, fragte Atembé.

„Ja, Luca“, antwortete ich inbrünstig, und ich glaubte daran. „Wir müssen unsere Brüder und Schwestern retten. Und wir müssen dafür Opfer bringen. Auch mein Seelenheil darf daran nichts ändern. Die anderen erwarten es von mir.“

Atembé legte mir die Hand auf den Kopf, als wenn er mich segnen würde. Auch wenn ich ihm nicht ins Gesicht sah, wusste ich, dass er lächelte.

„Komm, Bruder“, sagte er. „Es ist gleich so weit. Der Chirurg wird jeden Augenblick kommen.“

Die Betäubungsmittel wirkten. Ich bemerkte kaum etwas von dem Schnitt in meinem Nacken oder den kleinen Spreitzern, die der Arzt einsetzte, um genug Platz für die Implantierung des ID-Chips zu haben. Wenige Minuten vergingen, während ich den Fußboden durch die Öffnung der Liege, auf der ich lag, anstarrte. Keine geordneten Gedanken fegten durch den Schädel, die ich hätte festhalten können, weiterverfolgen und zu Ende denken. Nur eine grandiose Leere, abgelöst von wildem Chaos.

Ich hatte den Eingriff bei Atembé beobachtet und die ruhigen Hände des Arztes bewundert. Er stammte aus Spanien, sprach kein Wort Französisch oder Italienisch, so dass wir uns kaum verstanden.

Atembé aber gab ihm klare Befehle, da er auch fließend Spanisch sprach. Ich verstand nur einige Worte, und schon bald folgte ich nicht mehr dem Wortsalat zwischen den beiden Männern. Schließlich begann der Arzt, und während er schnitt, fragte ich mich, welche Beweggründe er haben könnte, uns zu helfen.

Zur ALF, also zur African Liberation Front, wie sich unsere Freunde auf der anderen Seite der Todeszone nannten, gehörte er nicht. Vielleicht hatte Atembé ihm Geld geboten, das uns reichlich zur Verfügung stand, da unsere Brüder jeden mit Sklavenarbeit hart verdienten Euro-Dollar spendeten.

Meine Gedanken schweiften schon wieder ab, ich sah das Blut der beiden Europäer an dem Chip kleben und registrierte, dass ich kurzzeitig eingeschlafen war. Ich spürte keine Berührungen mehr und überlegte, ob der Eingriff beendet war.

Dann sah ich die rote Lache auf dem Boden und fuhr erschreckt hoch von der Liege.

Atembé nahm mich beiseite, weg von der Leiche auf dem Boden und führte mich in den Nebenraum. Dort setzte er mich vor den Bildschirm und zeigte mir Fotos und Artikel von Rom.

„Dort ist deine Wohnung, siehst du den Balkon? Er hat eine Markise zum Schutz vor der Sonne. In der Wohnung gibt es ein Badezimmer mit einer Toilette, die mit Wasser spült. Aus den Hähnen sprudelt reinstes Trinkwasser. Du kannst es trinken, und es schmeckt nicht nach chemischen Zusätzen, die sie dem entsalzten Meerwasser zufügen, damit wir uns nicht jeden Tag dreimal erbrechen müssen. In den Straßen fahren sie mit Autos, die sie waschen dürfen. Und es gibt 200 Brunnen in der Innenstadt Roms, die, so wie du es hier siehst, jeden Tag Tausende von Litern in die Luft blasen, so dass das Wasser verdunsten kann.“ Er beendete die Bildershow.

„Und da sage ich es dir noch einmal. Ich bin bereit, jedes Opfer einzugehen, damit unsere Brüder und Schwestern diese Wunder sehen können. Die weißen Teufel haben kein Recht, uns den Zugang zur EU zu versagen. Mein Gewissen nehme ich mit vor den Herrn!“ Atembé tätschelte mir die Wange. „Jetzt werden wir uns ausruhen. In vierzehn Tagen müssen wir durch das Gateway, und wir dürfen uns nicht nur auf die Implant-ID-Chips verlassen. Wir müssen zu Luca Silvestri und Marco Fideles werden. Wir müssen uns auf Fragen vorbereiten, auf die wir selber nicht kommen würden. Es liegt noch viel vor uns, daher leg dich schlafen.“

Wir trugen die Kleider der Toten. Eine Näherin aus einem nahegelegenen Dorf hatte sie geändert, da sie uns sonst am Leib geschlottert hätten.

Vier Tage beobachteten wir das Gateway. Das Kommen und Gehen der Privilegierten, die Kontrollen und Wachwechsel der EU-Legionäre in ihren Voll-Panzern mit all dem elektronischen Schnickschnack, in deren CPUs sich Atembé von Zeit zu Zeit einhackte, um weitere Informationen zu ziehen und gelegentlich seinen Spaß zu haben. Wir lachten, als der Soldat gegen seinen Willen die taktischen KI-Mini-Raketen scharfmachte. Als er eine nicht weit entfernte Düne in die Luft jagte, da die KI der Rakete sich nicht dazu überreden ließ, auf den Einsatz und die folgerichtige Detonation zu verzichten. Wir lachten, doch tatsächlich war es ein wichtiger Test, der bewies, dass die Hack-Programme Atembés wirksam waren, dass sie uns helfen konnten, wenn es nicht mehr weiterging.

Dann endlich kam der Tag, an dem die Wachen in der Nacht abgezogen wurden, als man dem vollautomatischen Gateway erstmals ohne menschliche Kontrolle traute.

Wir bewiesen Geduld und warteten noch zwei weitere Tage, bevor wir uns sicher waren, dass man das Gateway nicht wieder zusätzlich von Soldaten bewachen ließ.

Nun war es so weit. Atembé blickte auf die Uhr des Handys. „Noch drei Minuten, Signore Fideles. Bereit?“

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Ich nickte nur und sah wieder in Richtung des Eingangs, vor dem der Soldat noch patrouillierte.

Atembé kontrollierte, ob die Hack-Programme, die er auf dem Handy gespeichert hatte, abrufbereit lagen.

„Er geht", verkündete ich, als der Legionär durch das Gateway schritt.

„Pünktlich um Neun. Wie immer." Atembé steckte das Handy weg und richtete sich auf. Er griff nach dem Koffer, während er mir bedeutete, ebenfalls aufzustehen.

Auch ich nahm mein Gepäckstück, dann gingen wir gemeinsam los. Mit jedem Schritt auf das hellbeleuchtete Tor des Gateways zu, wuchs meine Nervosität. Doch ich bekämpfte sie mit allen Mitteln, die mir Atembé beigebracht hatte. Als sich dann das Tor mit einem leichten Zischen öffnete, trat ich hindurch, so wie ein EU-Bürger es getan hätte. Atembé folgte mir dichtauf.

Im Innern brannten einige Leuchten, die den etwa 15 Meter langen Tunnel ausreichend mit Licht versorgten. Dort, wo normalerweise die Grenzsoldaten saßen, standen zwei Stühle und ein Tisch aus Stahl.

Ohne zu zögern traten wir vor und blieben vor dem Tisch stehen.

Eine leicht blechern verzerrte Stimme befahl: „Öffnen Sie bitte den Koffer, Luca Silvestri."

Ich schrak leicht zusammen und fragte laut: „Soll ich auch meinen Koffer…"

„Nein, Bürger Fideles!", unterbrach mich die Stimme der KI. „Die Durchleuchtung ihres Gepäckstückes hat keine Auffälligkeiten ergeben."

Dankbar nahm ich die Tatsache zur Kenntnis, dass unsere falschen Identitäten von der KI akzeptiert worden waren. Atembé hatte demnach ganze Arbeit geleistet. Datenbank und ID-Chip aufeinander abgestimmt. Doch was war in seinem Koffer, das der KI nicht gefiel?

Atembé legte sein Gepäckstück auf den Tisch und öffnete es weit. „Soll ich etwas herausholen?", fragte er in den Raum hinein.

„Die bereits erfolgte optische Sichtung hat ergeben, dass es sich bei dem fraglichen bedenklichen Objekt um ein Notebook handelt."

„Ja", bestätigte Atembé.

„Es handelt sich um ein Notebook der Marke African Dream und ist nur zur Verwendung in Afrika zugelassen. Warum führen Sie ein Gerät ein, das für einen Afrikaner bestimmt ist?"

Atembé streckte sich. „Mein eigenes Notebook, das ich bei der Ausreise mitführte, erlitt wegen der übergroßen Hitze einen Defekt. Man sicherte meine Daten auf diesem Gerät und gab es mir mit."

„Warum wurden die Daten nicht via Internet übertragen?"

„Es handelt sich um sensible Geschäftsdaten, die ich lieber persönlich transportiere." Atembé verzog keine Miene, seine Stimme zitterte nicht, er blieb vollkommen ruhig.

„Ich überprüfe die abgespeicherten Programme! Bitte warten!", verkündete die KI.

Wir blickten sehnsüchtig zur Tür am anderen Ende des Korridors.

„Bitte warten!"

Wie lange würde wohl die Überprüfung dauern?

„Bitte warten!"

Ich rechnete jeden Moment mit einer Sirene oder einem optischen Signal, welches den Alarm begleiten würde.

„Bitte warten!"

Wir waren aufgeflogen. Ich war mir dessen sicher.

„Bitte warten!"

An Atembés Schläfe sah ich eine Ader pochen. Auch er wurde nervös, sein Puls ging schneller.

„Bitte warten!"

Hatte Atembé doch einen Fehler gemacht? Falsche Programme geladen, die uns den Weg durch das Gateway verbauten?

„Bitte warten!"

Ich schloss die Augen.

„Bitte war …"

Die Stimme der KI brach ab.

Atembé sah mich an, zum ersten Mal erkannte ich, dass auch seine Zuversicht Grenzen hatte.

Es knackte laut in einem nicht sichtbaren Lautsprecher. Dann ertönte eine verschlafen klingende männliche Stimme, die französisch sprach. „Die KI hat sich in einer Endlosschleife gefangen. Scheiß-Computer! Ich hab ja schon immer gesagt, dass diese Scheiß-Dinger unseren Niedergang nur beschleunigen werden."

Atembé schloss hektisch seinen Koffer und deutete in die Richtung, aus der wir gekommen waren.

Der Mann sprach weiter: „Ein Techniker ist unterwegs, um das Problem zu klären. Kann ich irgend etwas für Sie tun?"

Als ich sprach, dachte ich nicht. Die Worte sprudelten heraus: „Ja, sie können uns die Tür öffnen. Die ID-Kontrolle ist bereits passé, und nur weil eine Scheiß-KI nicht anständig funktioniert, will ich nicht für alle Ewigkeiten auf diesem stinkenden Scheiß-Kontinent bleiben."

Atembé sah mich entgeistert an und klemmte sich bereits den Koffer unter den Arm, um schnellstens fliehen zu können.

„Klar!", klang es in diesem Augenblick aus dem Lautsprecher und mit einem leisen Zischen glitt die Tür am anderen Ende des Gateways auf.

Ich nickte Atembé zu und schlenderte dem hellen Licht entgegen, das aus dem nächsten Raum einladend in den Korridor drang.

„Bitte war…", begann die KI wieder, bevor sie endgültig abgeschaltet wurde. c't

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.

In der nächsten c't

Heft 3/2009 erscheint am 19. Januar 2009 **ctmagazin.de**

Büro-Assistenz

Nicht 3D-Leistung und Gimmick-strotzende Ausstattung, sondern Sparsamkeit, Zuverlässigkeit und geringe Geräuschentwicklung sind bei den von c't getesteten Büro-PCs gefragt. Feine Details wie Fernwartungs-Tools und lange Support-Zyklen erleichtern Administratoren das Leben.

Highspeed-Hausanschluss

Mit VDSL2 ist zurzeit bei 50 MBit/s Schluss mit Breitband-Internet, die nächste Generation von TV-Kabel-Modems vervierfacht das. Gar bis 1000 MBit/s sollen dereinst passive optische Netze kommen. c't wirft einen Blick auf die ersten Probeinstallationen und die dahinterstehende Technik.

Netbook-Update

Anfang 2008 kam der EeePC von Asus als erstes Exemplar der Gattung „Netbook" nach Deutschland, inzwischen tummeln sich mehr als zwei Dutzend Modelle im Handel. c't testet Netbooks der dritten Generation, die mit langer Laufzeit, UMTS-Modem oder 12-Zoll-Display punkten.

Soundsysteme

Wenns um Mehrkanalton bei Heimkino, Musik oder in Spielen geht, begeistert längst nicht jedes Onboard-Soundsystem. Wir klären, welche interne oder externe Soundkarte für welchen Zweck am besten geeignet ist und wofür man HDMI, Dolby-Encoder und EAX tatsächlich benötigt.

Videoschnitt-Software

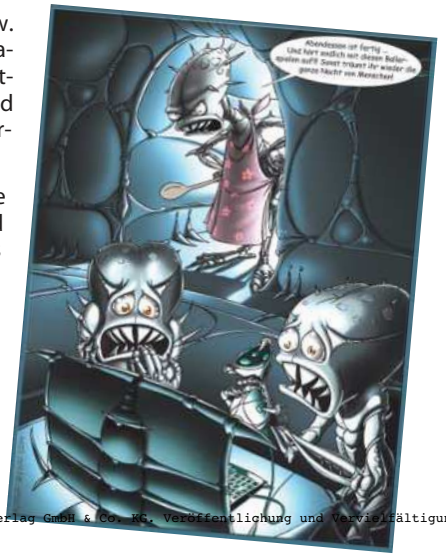
Heutige Schnittprogramme müssen zügig und in hoher Qualität mit diversen Videoformaten wie DV, MPEG oder AVCHD zurechtkommen, also längst auch mit Material in HD-Auflösung. c't testet die aktuelle Palette der günstigen Mittelklasse-Cutter.

heise online Ständiger Service auf heise online – www.heise.de

heise Foto: Das Online-Magazin auf www.heise-foto.de liefert engagierten Foto-Amateuren und Profis News, Grundlagen, Testberichte, Praxistipps und Produktdaten rund um die Themen Kameras, Zubehör, Bildverarbeitung und -gestaltung.

heise resale: Unter www.heise-resale.de erwarten Sie Meldungen über Technik- und Markttrends sowie Daten und Fakten aus dem Wirtschaftsleben, Produktvorstellungen, Personalmeldungen und eine Händlerdatenbank.

c't-Schlagseite: Auch den Cartoon gibt es online – www.heise.de/ct/schlagseite



Das bringen

Technology Review
DAS M.I.T.-MAGAZIN FÜR INNOVATION

Vorhersage von Extremereignissen: Welche Gemeinsamkeiten Monsterwellen, Finanzcrashs und Kriege haben

Handys gegen Armut: Ein indisches Start-up will Mobiltelefone zur Rettung von Millionen Menschen machen.

Heft 1/2009 jetzt am Kiosk

iX MAGAZIN FÜR PROFESSIONELLE INFORMATIONSTECHNIK

Das neue Samba: Linux als schneller, sicherer Windows-Server

Neues Tutorial: Windows-Gruppenrichtlinien verstehen und nutzen

Zwischen Bluetooth und WLAN: ZigBee in der Praxis

Heft 1/2009 jetzt am Kiosk

TELEPOLIS
MAGAZIN DER NETZKULTUR

Stefan Höltgen: Krieg der Systeme – Computer als Waffen

Rolf F. H. Schröder: Eine Odyssee durch die Welt des Geldes – Notizen zu den Themen „Finanzkrise" und „Alternative Gelder"

www.heise.de/tp

Änderungen vorbehalten

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG. Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Heise Zeitschriften Verlags.